UNIVERSITY OF ARIZONA LIBRARY
3 9001 04370 3019

Die

Klassen und Ordnungen

der

ARTHROPODEN

wissenschaftlich dargestellt

in Wort und Bild.

Von

Dr. A. Gerstaecker,
weiland Professor an der Universität zu Greifswald.

Nach dessen Tode fortgesetzt
von

Dr. A. E. Ortmann,
Curator of Invertebrate Palaeontology, University of Princeton, N. J.

Mit auf Stein gezeichneten Abbildungen.

I

Fünfter Band. II. Abtheilung.

CRUSTACEA.

(Zweite Hälfte: **Malacostraca.**)

Mit 128 lithographirten Tafeln.

Leipzig.
C. F. Winter'sche Verlagshandlung.
1901.

UNIVERSITY OF ARIZONA
LIBRARY

Vorwort.

Der Fortgang des vorliegenden Theiles der „Klassen und Ordnungen des Thierreiches“ wurde, nachdem die Lieferungen von 1881 bis 1895 in regelmässiger Reihenfolge erschienen waren, bedauerlicher Weise durch den Tod des Herrn Professor Gerstaecker unterbrochen. Auf Aufforderung der Verlagshandlung unternahm der Unterzeichnete die Fortführung des Werkes von der 47. Lieferung an und war bestrebt, es durchaus in einer Weise zu thun, die dem Geiste des bereits vorliegenden Theiles entsprach.

Für die zunächst folgenden Lieferungen stand ihm noch ein kleiner Theil des Manuskriptes, das noch von dem Verstorbenen geliefert war, sowie eine Reihe von zerstreuten Notizen desselben zu Gebote: beides war ihm von der Verlagshandlung in zuvorkommender Weise überlassen worden. Dies Manuskript ist für Seite 1057—1070 in fast ungeänderter Form, und für Seite 1073—1078 theilweis benutzt worden, während die zerstreuten Notizen in dem folgenden Theile vielfach am geeigneten Platze Verwendung finden konnten. Im Allgemeinen beginnt mit dem Kapitel über „Entwickelung“ (p. 1078) die eigentliche Arbeit des Unterzeichneten.

Die Thatsache, dass sich die Publikation des Werkes über fast 20 Jahre erstreckte, und dass die der Ordnung der Decapoden (beginnend in der 19. Lieferung 1888) allein sich über 12 Jahre ausdehnte, macht es begreiflich, dass manche der in den früheren Theilen vorgetragenen Ansichten augenblicklich nicht mehr ganz auf der Höhe der Wissenschaft stehen. Wenn es sich meistens auch nur um specielle Einzelbeobachtungen handelt, die in neuerer Zeit über bestimmte Fragen ein besseres Licht verbreitet haben, so stellt sich jedoch in dem Kapitel über „Systematik“ eine mehr durchgreifende Aenderung unserer Ansichten gegenüber den vor 10—12 Jahren herrschenden heraus. Das für die Umänderung der Systematik, besonders der Decapoden, grundlegende Werk von Boas war allerdings Herrn Professor Gerstaecker bekannt, indessen verhielt er sich den dort eingeführten Neuerungen gegenüber ablehnend. Aber gerade dieser Punkt ist es, in dem der Unterzeichnete es nicht über sich gewann, seine persönliche Ansicht zurücktreten zu lassen, um eine mehr einheitliche Behandlung des Stoffes zu erzielen. Gerade die Ansichten von Boas — obgleich vielfach noch verbesserungsbedürftig — bedeuten, in des Unterzeichneten Meinung, einen ganz wesentlichen Fortschritt in der

Systematik der Decapoden, und dieser Fortschritt durfte nicht einer blossen Aeusserlichkeit zu Liebe ausser Acht gelassen werden.

Aus diesem Grunde ist es erklärlich, dass einige im früheren Theil des Werkes von Herrn Professor Gerstaecker gelegentlich angedeutete systematische Ansichten nicht in dem Kapitel über Systematik weiter berührt worden sind. Damit soll aber durchaus nicht gesagt sein, dass wir erstere für unrichtig halten: im Gegentheil, wir sind der Meinung, dass auch jetzt das Decapodensystem noch nicht zu einem endgültigen Abschluss gekommen ist. Wenn auch im Grossen und Ganzen die Beziehungen der grossen Gruppen zu einander festgelegt sein mögen, so ist doch im Einzelnen noch viel Unsicherheit geblieben: wissen wir doch zur Zeit noch nicht mit Sicherheit, wohin die Gattung Palicus zu stellen ist, ob zu den Oxystomata oder zu den catametopen Brachyuren.

Auch im Uebrigen war der Verfasser bestrebt, in den von ihm bearbeiteten Kapiteln die neuesten Resultate zu verwerthen; aber selbst in dem ihm ausschliesslich zufallenden Theil sind in den drei Jahren, die über die Publikation vergingen, manche neue Werke erschienen, die nicht mehr berücksichtigt werden konnten. Es bezieht sich dies ja im Wesentlichen nur auf Einzelheiten; indessen dürfte für den Specialisten, der sich über einen bestimmten Punkt in unserem Werk Rath holen will, dies bisweilen sich als ein fühlbarer Mangel erweisen. Wir bitten deshalb, derartige Unvollkommenheiten, die sich nicht immer nach dem Datum der Publikation des betreffenden Theiles ohne Weiteres beurtheilen und erklären lassen, mit Nachsicht zu behandeln.

University of Princeton, N. J.
Januar 1901.

Dr. **A. E. Ortmann.**

Inhaltsverzeichniss.

Seite

Malacostraca, Einleitung 1
6. Ordnung: **Isopoda** . . . . . 8—278
I. Einleitung . . . . . 8—18
Literatur 13
II. Organisation . . . . . 18—112
1. Hautskelet 18
2. Nervensystem 44
3. Sinnesorgane 55
4. Verdauungsorgane 62
5. Excretionsorgane 75
6. Circulationsapparat 77
7. Respirationsorgane 86
8. Fortpflanzungsorgane 99
III. Entwickelung . . . . . 112—165
1. Eibildung 112
2. Embryonalentwickelung 113
3. Postembryonale Entwickelung 136
IV. Lebenserscheinungen . . . . . 165—186
1. Grösse 166
2. Färbung 167
3. Farbenwechsel 169
4. Aufenthalt 170
5. Bewegung 174
6. Nahrung 176
7. Bohrvermögen 178
8. Parasitismus 179
V. Systematik . . . . . 186—240
VI. Räumliche Verbreitung . . . . . 240—272
Verbreitung der Wasser-Isopoden 241
Tiefenverbreitung 241
Horizontale Verbreitung 248
Verbreitung der Land-Isopoden 270
VII. Zeitliche Verbreitung . . . . . 272—278
7. Ordnung: **Amphipoda** . . . . . 279—543
I. Einleitung . . . . . 279—291
Literatur 285
II. Organisation . . . . . 291—401
1. Hautskelet 291
2. Nervensystem 326
3. Sinnesorgane 341
4. Muskulatur 351
5. Verdauungsorgane 353
6. Besondere Excretionsorgane 367
7. Circulationsorgane 369

Seite

8. Athmungsorgane 386
9. Fortpflanzungsorgane 394
III. Entwickelung . . . . . 401—415
1. Eibildung 401
2. Embryonal-Entwickelung 402
3. Postembryonale Entwickelung 412
IV. Lebenserscheinungen . . . . . 415—458
1. Grösse 415
2. Färbung 416
3. Aufenthalt 418
4. Kunstfertigkeiten 429
5. Bohrvermögen 436
6. Erscheinungszeit 437
7. Bewegung 438
8. Nahrung 446
9. Einmiethung und Parasitismus 449
10. Nutzen und Schaden 454
11. Parasiten 455
V. Systematik . . . . . 458—518
VI. Räumliche Verbreitung . . . . . 518—542
1. Horizontale Verbreitung 518
2. Vertikale Verbreitung 533
VII. Zeitliche Verbreitung . . . . . 542—543
8. Ordnung: **Decapoda** (Thoracostraca) . . . . . 544—1319
Einleitung . . . . . 544—547
1. Unterordnung: Phyllocarida . . . . . 548—563
I. Einleitung . . . . . 548—550
Literatur 550
II. Organisation . . . . . 550—557
1. Hautskelet 550
2. Nervensystem und Sinnesorgane 554
3. Darmcanal und Drüsenorgane 555
4. Circulationsorgane 556
5. Respirationsorgane 556
6. Fortpflanzungsorgane 557
III. Entwickelung . . . . . 557—559
IV. Vorkommen und Lebensweise . . . . . 559—560
V. Systematik . . . . . 560—561
VI. Räumliche Verbreitung 561
VII. Zeitliche Verbreitung . . . . . 562—563
2. Unterordnung: Cumacea . . . . . 563—602
I. Einleitung . . . . . 563—566
Literatur 565
II. Organisation . . . . . 566—582
1. Hautskelet 566
2. Nervensystem und Sinnesorgane 573
3. Verdauungsorgane 576
4. Circulationsorgane 578
5. Athmungsorgane 579
6. Fortpflanzungsorgane 581
III. Entwickelung . . . . . 582—586
IV. Lebenserscheinungen . . . . . 586—588
V. Systematik . . . . . 588—594

Seite

VI. Räumliche Verbreitung . . . . . 594—602
VII. Zeitliche Verbreitung 602
3. Unterordnung: Schizopoda . . . . . 602—686
I. Einleitung . . . . . 602—606
Literatur 605
II. Organisation . . . . . 606—643
1. Hautskelet 606
2. Nervensystem und Sinnesorgane 617
3. Ernährungsorgane 629
4. Excretionsorgane 631
5. Circulationsorgane 632
6. Respirationsorgane 636
7. Fortpflanzungsorgane 638
III. Entwickelung . . . . . 643—654
Entwickelung der Thysanopodiden 644
Entwickelung der Mysideen und Lophogastriden . . . 649
IV. Lebenserscheinungen . . . . . 654—659
1. Grösse 654
2. Aufenthalt, Häufigkeit 655
3. Bewegungen 656
4. Nahrung 656
5. Fortpflanzung 657
6. Parasiten 657
7. Nutzen 658
V. Systematik . . . . . 659—670
VI. Räumliche Verbreitung . . . . . 670—683
1. Horizontale Verbreitung 670
2. Vertikale Verbreitung 677
VII. Zeitliche Verbreitung . . . . . 684—686
4. Unterordnung: Stomatopoda . . . . . 686—751
I. Einleitung . . . . . 686—690
Literatur 689
II. Organisation . . . . . 690—718
1. Allgemeines 690
2. Hautskelet 692
3. Nervensystem und Sinnesorgane 700
4. Verdauungsorgane 705
5. Circulationsorgane 707
6. Athmungsorgane 711
7. Fortpflanzungsorgane 712
III. Entwickelung . . . . . 718—735
IV. Lebenserscheinungen . . . . . 735—740
1. Grösse 735
2. Färbung 736
3. Aufenthalt, Häufigkeit 737
4. Bewegungen 737
5. Nahrung 739
6. Fortpflanzung 739
7. Nutzen 740
8. Parasiten 740
V. Systematik . . . . . 740—744
VI. Räumliche Verbreitung . . . . . 744—748
VII. Zeitliche Verbreitung . . . . . 748—751

Seite

5. Unterordnung: Decapoda . . . . . 752—1319
I. Einleitung . . . . . 752—821
Literatur 778
II. Organisation . . . . . 821—1073
1. Allgemeine Körperform 821
2. Hautskelet 824
3. Nervensystem 911
4. Sinnesorgane 928
5. Muskelsystem 944
6. Verdauungsorgane 950
7. Besondere Drüsen 982
8. Kreislaufsorgane 1010
9. Athmungsorgane 1026
10. Geschlechtsorgane 1042
III. Fortpflanzung . . . . . 1073—1078
IV. Entwickelung . . . . . 1078—1105
Eier 1078
Brutpflege 1079
Embryonal-Entwickelung 1081
Metamorphose 1084
V. Systematik . . . . . 1106—1181
VI. Lebensweise und Lebenserscheinungen . . . . 1181—1262
1. Aufenthalt 1181
2. Häufigkeit 1203
3. Grösse, Lebensdauer, Widerstandsfähigkeit . . . 1206
4. Schutz- und Trutzmittel 1215
5. Färbung 1226
6. Ruhepausen 1229
7. Ortsbewegung 1229
8. Nahrung 1233
9. Parasitische Lebensweise 1236
10. Geschlechtsleben 1240
11. Stimmorgane 1245
12. Feinde 1249
13. Parasiten 1252
14. Symbiose 1254
15. Nutzen und Schaden 1256
VII. Räumliche Verbreitung . . . . . 1262—1294
A. Der litorale Lebensbezirk 1264
B. Der pelagische Lebensbezirk 1281
C. Der abyssale Lebensbezirk 1283
D. Der fluviale Lebensbezirk 1285
E. Der continentale Lebensbezirk 1293
VIII. Zeitliche Verbreitung . . . . . 1295—1310
A. Paläozoische Stammformen und Anaspides 1295
B. Mesozoische und Känozoische Zeit 1301
IX. Die Phylogenie der Decapoden . . . . . 1310—1319

Malacostraca.

Die unter diesem Namen von der Mehrzahl der neueren Autoren — abweichend von Aristoteles, welcher seine Bezeichnung „μαλακόστρακα" nur für die *Decapoden* im heutigen Sinne anwandte — zusammengefassten drei letzten Ordnungen der *Crustaceen*: *Isopoda, Amphipoda* (incl. *Laemodipoda*) und *Decapoda* (incl. *Stomatopoda*) zeigen so viel Gemeinsames und selbst wesentlich Uebereinstimmendes, dass ihrer speziellen Schilderung eine zusammenfassende Betrachtung nothwendig vorauszugehen hat.

Vor Allem ist als eine solche fundamentale Uebereinstimmung die Constantheit in der Zahl der Körpersegmente oder, was dasselbe sagen will, der als Indices dieser auftretenden Gliedmassenpaare hervorzuheben. Eine solche Constantheit wurde unter den *Branchiopoden* ebenso wie unter den *Trilobiten* völlig vermisst, machte bei beiden vielmehr einer völligen Ungebundenheit in der Ausbildung von Körpersegmenten Platz. Für die *Cirripedien* beschränkte sie sich nur auf die höher organisirten Gruppen der *Balaniden* und *Lepadiden*, während die *Abdominalia* Darwin's sich in das für jene massgebende Schema nicht einfügen liessen. Nur für die *Copepoden* selbst mit Einschluss der scheinbar aberrantesten Formen (*Lernaeodea* und Verwandte) vermochten die umfassenden, der Entwicklungsgeschichte gewidmeten Untersuchungen Claus' eine einheitliche, allen gemeinsame Segmentirung, welche jedoch von derjenigen der *Malacostraken* in wesentlichen Punkten verschieden war, nachzuweisen. Die bei den *Isopoden* zuerst auftretende Segmentzahl macht sich dagegen als eine von nun an unabänderlich festgehaltene oder wenigstens einer so überwiegenden Mehrzahl von Formen zukommende geltend, dass sie für die ganze Reihe der *Malacostraca*, selbst vereinzelt auftretenden Ausnahmen gegenüber, als typisch angesehen werden muss.

Da bei allen *Malacostraken* in Uebereinstimmung mit den *Branchiopoden* und *Copepoden* stets zwei präorale Gliedmassenpaare als Fühlhörner (des ersten und zweiten Paares) auftreten, so handelt es sich hier nur um die Zahl der den postoralen Gliedmassenpaaren entsprechenden Leibesringe, welche in grösster Mannigfaltigkeit bald als selbstständige, bald in Verschmelzung mit mehr oder weniger zahlreichen anderen auftreten. Als die typische Zahl dieser Segmente ist die Zahl 18 nachweisbar und zwar in einer gleichfalls constanten Gliederung zu zwei Gruppen, von

denen die vordere 11, die hintere 7 umfasst. Während die sieben Segmente der zweiten Gruppe, in ihrer Gemeinschaft als *Postabdomen* (*Pleon*) bezeichnet und von vegetativen Organen nur noch den Enddarm in sich schliessend, sämmtlich getrennt bleiben (Taf. I. Fig. 1, 2, 3), in nicht seltenen Fällen (Fig. 4, 5, 6, 7) freilich auch in wechselndem Umfang mit einander verschmelzen können, ist eine durchgängige Selbstständigkeit der elf vorderen Segmente (*Pereion*) niemals zum Austrag gebracht. Im ausgedehntesten Maasse finden sich selbstständige (Einzel-) Segmente bei den meisten *Isopoden* und *Amphipoden* (Taf. I. Fig. 3, 4, 6, 7), nämlich sieben erhalten, während diesen dann ein aus vier postoralen (und zwei präoralen) Segmenten bestehender Segmentcomplex, welcher eine deutliche Formähnlichkeit mit dem Kopf der Insekten erkennen lässt, vorangeht. Durch engen Anschluss des ersten dieser sieben Segmente an den Kopftheil (Taf. I, Fig. 5 u. 8) kann jedoch, gleichfalls unter *Isopoden* und *Amphipoden*, die Zahl der Einzelringe dieses vorderen Abschnittes schon auf sechs, durch die Aufnahme weiterer (*Squilla*: Taf. 1, Fig. 2) in den „Cephalothorax" sogar bis auf drei beschränkt werden, bis endlich bei der Mehrzahl der *Decapoden* (Taf. I, Fig. 1) alle elf vorderen Segmente dorsal völlig verschmelzen und, einen gemeinsamen Brustpanzer (*Cephalothorax*) darstellend, nur noch bauchwärts durch die Einlenkung von elf Gliedmassenpaaren nachweisbar sind. Indem mithin die mannigfachsten Uebergänge zwischen einer annähernd homonomen und einer auf engster Concentration beruhenden heteronomen Segmentirung, wie sie hochgradiger kaum gedacht werden kann, repräsentirt und hierdurch die auffallendsten Verschiedenheiten in der gesammten äusseren Erscheinung bedingt sind, wird dabei die Zahl der diese vielgestaltige Rumpfbildung bedingenden Einheiten (Ursegmente) in keiner Weise tangirt, so dass gerade in ihr der gemeinsame, einheitliche Bildungsplan den bleibenden Ausdruck erhält.

Was von den Leibesringen, gilt noch in ausgesprochenerem Maasse von den sie bedingenden, resp. repräsentirenden Gliedmassen. Unter Aufrechterhaltung ihrer Zahl, in welcher nur ausnahmsweise (Taf. 1, Fig. 8) ein lokaler Ausfall oder ein Ersatz durch völlig oder relativ abweichende Bildungen eintritt, gehen sie an den der Reihenfolge nach

	I.	II.	III.	IV.
Oniscus	*Mand.*	*Max. 1.*	*Max. 2.*	*Pes max.*
Aega	*Mand.*	*Max. 1.*	*Max. 2.*	*Pes max.*
Tanaïs	*Mand.*	*Max. 1.*	*Max. 2.*	*Pes max.*
Gammarus	*Mand.*	*Max. 1.*	*Max. 2.*	*Pes max.*
Squilla	*Mand.*	*Max. 1.*	*Max. 2.*	*Pes max. 1.*
Thysanopoda	*Mand.*	*Max. 1.*	*Max. 2.*	*Pes 1*
Palinurus	*Mand.*	*Max. 1.*	*Max. 2.*	*Pes max. 1.*
Homarus	*Mand.*	*Max. 1.*	*Max. 2.*	*Pes max. 1.*
Carcinus	*Mand.*	*Max. 1.*	*Max. 2.*	*Pes max. 1.*

gleichwerthigen Körpersegmenten mit veränderter Funktion die mannigfachst verschiedenen Formen und Grössenverhältnisse ein. Auch sie sondern sich in zwei formell noch schärfer gesonderte Gruppen, als es an den Segmenten der Fall ist, indem die dem Postabdomen angehörigen (*Pleopoda*) sehr allgemein denjenigen des vorderen Abschnittes an Grössenentwicklung beträchtlich nachstehen (Taf. I, Fig. 1, 3, 5), ja bei Verkümmerung des *Pleon* (Taf. I, Fig. 8) völlig oder bis auf unscheinbare Rudimente verschwinden können. Allen *Malacostraken* ist es ferner gemeinsam, dass das siebente Segment des *Postabdomen*, gleich viel ob es als selbstständiges erhalten bleibt, oder mit dem vorletzten, resp. mit mehreren vorangehenden verschmilzt, der Gliedmassen entbehrt, so wie, dass die der sechs vorderen, deren theilweiser Ausfall relativ selten ist, den Typus der Spaltbeine (*Pedes fissi* s. *spurii*) und zwar ebenso oft in sehr prägnanter (Taf. I, Fig. 1, 3), wie in mehr oder weniger modificirter oder beeinträchtigter Form erkennen lassen. Dass das sechste Paar dieser *Pedes spurii* von den fünf vorhergehenden formell und funktionell verschieden ist und sich in nähere Beziehung zu dem Endsegment des Postabdomen setzt, ist wenigstens eine zwischen *Decapoden* und *Isopoden* bestehende Uebereinstimmung (Taf. I, Fig. 1, 2, 6, 9).

Die noch viel grösseren Schwankungen, welche die elf Gliedmassenpaare des vorderen Abschnittes in ihren Form- und Grössenverhältnissen erkennen lassen, beruhen auf der Verwendung einer je nach den Ordnungen, Familien u. s. w. mehrfach verschiedenen Zahl der vordersten zu Mundtheilen (Kiefern und Kieferfüssen). In demselben Maasse, wie sich die zu Fresswerkzeugen umgewandelten Gliedmassen vermehren, vermindert sich die Zahl der locomotorischen; auch ist ebenso oft eine scharfe Trennung beider Kategorien (Taf. I, Fig. 1, 3, 4) in Form und Grössenentwicklung, wie ein sehr allmählicher Uebergang der einen in die andere durch die sogenannten Kieferfüsse (*Pedes maxillares*), wie besonders bei den macruren Decapoden, nachweisbar. Ein Vergleich sämmtlicher in dieser Beziehung unter den Malacostraken auftretenden Modificationen ergiebt, dass nur die vordersten und hintersten Gliedmassenpaare sich funktionell durchweg gleich verhalten, während alle dazwischen liegenden nach Ordnungen, Familien und selbst Gattungen schwanken:

V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.
Pes 1.	*Pes 2.*	*Pes 3.*	*Pes 4.*	*Pes 5.*	*Pes 6.*	*Pes 7.*
Pes 1.	*Pes 2.*	*Pes 3.*	*Pes 4.*	*Pes 5.*	*Pes 6.*	*Pes 7.*
Chela	*Pes 1.*	*Pes 2.*	*Pes 3.*	*Pes 4.*	*Pes 5.*	*Pes 6.*
Manus chelif.	*Manus chelif.*	*Pes 1.*	*Pes 2.*	*Pes 3.*	*Pes 4.*	*Pes 5.*
Brach. rapt.	*Pes max. 2.*	*Pes max. 3.*	*Pes max. 4.*	*Pes 1.*	*Pes 2.*	*Pes 3.*
Pes 2.	*Pes 3.*	*Pes 4.*	*Pes 5.*	*Pes 6.*	*Pes 7.*	*Branchia*
Pes max. 2.	*Pes max. 3.*	*Pes 1.*	*Pes 2.*	*Pes 3.*	*Pes 4.*	*Pes 5.*
Pes max. 2.	*Pes max. 3.*	*Chela*	*Pes 1.*	*Pes 2.*	*Pes 3.*	*Pes 4.*
Pes max. 2.	*Pes max. 3.*	*Chela*	*Pes 1.*	*Pes 2.*	*Pes 3.*	*Pes 4.*

So weit diese dem vorderen Abschnitt angehörigen Gliedmassen als Beine fungiren, bestehen sie in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle im Gegensatz zu den *Pedes spurii* aus einer einzelnen Reihe von Gliedern, als deren typische, sich zuweilen auch auf die *Pedes maxillares* übertragende Zahl sieben anzusehen ist. Nur die mit einer gegliederten Anhangsgeissel versehenen Beine der *Schizopoden* und *Stomatopoden* lassen eine Annäherung an die Form der Spaltbeine des Postabdomen wahrnehmen. Das als Klauenglied bezeichnete zugeschärfte Endglied, an den gewöhnlichen Schreitbeinen relativ klein und am vorletzten von wenig ausgiebiger Beweglichkeit, kann in den verschiedenen Abtheilungen der *Malacostraca* an einzelnen (seltener an allen) Beinpaaren durch Grösse und freie Beweglichkeit zu einer Greifklaue oder einem Scheerenfinger umgestaltet werden und hat in ersterem Fall (Taf. I, Fig. 3) ein dreieckig verbreitertes (*Manus cheliformis*), im letzteren (Taf. I, Fig. 5) ein in seiner Basalhälfte (*Carpus*) breites, an seinem Ende einseitig fingerförmig ausgezogenes vorletztes Glied, mit welchem es eine Scheere (*Chela*) bildet, im Gefolge.

Gleich den lokomotorischen Gliedmassen nehmen auch die beiden Antennenpaare im ganzen Bereiche der *Malacostraca* eine ungleich einheitlichere Gestaltung, als es in den früher behandelten Ordnungen der Fall war, an, und zwar betrifft dies mit ihrer Form zugleich ihre Funktion. Die bei den *Cirripedien, Copepoden* und *Branchiopoden* mehrfach erwähnte Verwendung als Haft-, Klammer-, Fang- und Ruderorgane fehlt hier durchweg; sie scheinen hier ausschliesslich zur Orientirung zu dienen und sind daher die Träger verschiedenartiger Sinnesorgane, von denen diejenigen der Empfindung und des Geruchs am allgemeinsten verbreitet sind. Ganz allgemein zerfallen diese Fühlhörner in zwei formell differente Abschnitte, von denen der aus mehreren kräftigeren Gliedern bestehende basale als Schaft (*Scapus*), der aus zahlreichen, dicht aneinanderschliessenden, kleinen Gliedern bestehende terminale, welcher sich zuweilen (viele *Decapoda macrura*) verdoppeln oder selbst verdreifachen kann, als Endgeissel (*Flagellum*) bezeichnet wird. Letzterem Abschnitt sind ganz vorwiegend die „Tasthaare“ und „Riechkolben“, ersterem in manchen Fällen ein Gehörorgan eigen.

Von inneren Organen stehen in engstem Anschluss an die Körpersegmentirung diejenigen der Fortpflanzung. Bei aller Mannigfaltigkeit in der Form sowohl der eier- wie der samenbereitenden Drüsen, bei vielfach wechselnder Lage und Ausdehnung auf eine grössere oder geringere Anzahl von Leibesringen, endlich auch bei beträchtlichen Verschiedenheiten in der Länge und dem Verlauf der Ausführungsgänge, lassen die Geschlechtsorgane aller *Malacostraken* doch dadurch eine constante und typische Beziehung zu dem Hautskelet erkennen, dass sie eine und dieselbe Stelle zur Ausmündung in dasselbe innehalten. Bei den männlichen Individuen ist es stets die Grenze der (zugleich durch die Gliedmassen bestimmten) beiden Hauptabschnitte des Rumpfes, an welche die Ge-

schlechtsöffnungen verlegt sind, während dieselben bei den Weibchen um zwei Segmente weiter nach vorn rücken. Leichte Modifikationen dieses sich überall gleich bleibenden Verhaltens kommen nur dadurch zu Stande, dass die in der Regel zwischen oder hinter dem letzten, resp. drittletzten Extremitätenpaare in der Bauchhaut gelegenen *Pori genitales* in einigen Gruppen der *Decapoden* etwas weiter seitwärts rücken und sich auf den Hüftstücken jener Extremitäten selbst öffnen. Eine Umwandlung eines oder zweier Paare der den männlichen Geschlechtsöffnungen zunächst liegenden *Pedes spurii* des Postabdomen zu accessorischen Begattungsorganen ist gleichfalls eine sehr allgemein unter den *Malacostraken* verbreitete Erscheinung. Es lässt sich mithin behaupten, dass die Fortpflanzungsorgane der *Malacostraken* einen ebenso direkt bestimmenden Einfluss auf die Conformation des Hautskeletes ausüben, wie dieses für die *Copepoden* nachweisbar war.

Auch die Verdauungsorgane entbehren einzelner, allen *Malacostraken* gemeinsamer Eigenthümlichkeiten keineswegs. Als solche sind einerseits der sich von dem Hinterdarm deutlich absetzende und innerhalb mit Chitingerüsten (Reibeplatten) versehene Magen, welcher seine vollkommenste Ausbildung allerdings erst bei den *Decapoden* erhält, andererseits die sich vom Darmkanal stets als selbstständige Schläuche abhebenden Leberorgane zu erwähnen. Letztere, unter den *Entomostraken* in dieser Form nur bei den *Ostracoden* vorhanden, treten hier meist in grösserer Anzahl (zu vier oder mehr) auf und durchlaufen verschiedene Stufen der Ausbildung von langstreckigen, cylindrischen, zuweilen schraubenartig gewundenen Schläuchen bis zu voluminösen, aus zahlreichen, quasten- oder büschelförmig vereinigten Canälchen bestehenden Drüsen. Ein die Mundöffnung nach hinten begrenzender und sich zwischen Mandibeln und Maxillen des ersten Paares nach aussen hervordrängender zweilappiger Fortsatz der hinteren Oesophaguswand (vielfach als „Unterlippe" bezeichnet) scheint den *Malacostraken* ganz allgemein zugekommen.

Auf der anderen Seite sind der Circulationsapparat und das Nervensystem als diejenigen Organsysteme zu bezeichnen, denen trotz der ungleich vollkommeneren Ausbildung, welche sie den *Entomostraken*, nicht aber den *Poecilopoden* gegenüber erkennen lassen, ein gemeinsamer und in Folge dessen für die *Malacostraca* charakteristischer Typus abgeht, höchstens dass für ersteren ein stets zur Ausbildung gelangtes System paariger, von dem Herzen ausgehender Arterien hervorzuheben wäre. Lässt sich gleichwohl auch für diese beiden Organsysteme ein sehr enger Anschluss an die Körpersegmentirung und an die Gliedmassen mit Leichtigkeit nachweisen, so ergiebt sich ihre Conformation doch offenbar als in Abhängigkeit von beiden, anstatt auf dieselben bestimmend einzuwirken. Demgemäss erscheinen denn auch, der grossen Wandelbarkeit in der Segmentbildung und in der Form der Gliedmassen entsprechend, die Unterschiede beider je nach den Ordnungen und Familien oft grösser als ihre Uebereinstimmungen, was ganz besonders für den noch durch die

schwankende Form und Lage der Athmungsorgane stark beeinflussten und modificirten Circulationsapparat geltend zu machen ist.

Unter den Sinnesorganen sind es die Augen, welche den *Entomostraken* gegenüber eine einheitlichere Bildung dadurch erkennen lassen, dass die bisher vielfach auftretenden unpaaren Stirnaugen höchstens noch als embryonale Organe nachweisbar sind, der ausgebildeten Form jedoch fehlen, während dagegen seitliche paarige Augen, welche mit verhältnissmässig wenigen Ausnahmen den Typus der zusammengesetzten oder Netzaugen darbieten, etwas ganz allgemein Verbreitetes sind. In ihrer vollkommensten Ausbildung (*Decapoda*) können sich dieselben von dem vordersten, sinnestragenden Abschnitt des Hautskeletes loslösen und ihren Platz an der Spitze beweglich eingelenkter, gliedmassenartiger Gebilde einnehmen.

Bei dem einheitlichen Bauplan, welcher sich in den constanten Zahlenverhältnissen der *Malacostraca* zu erkennen giebt, läge besonders nach der Analogie mit den *Copepoden* voller Grund zu der Vermuthung vor, dass auch die Entwicklung aller zu gegenwärtiger Abtheilung gehörender *Crustaceen* nach einem und demselben Schema verlaufen möchte. Merkwürdiger Weise ist aber das gerade Gegentheil der Fall: die aus der Eihülle hervorgehende Jugendform zeigt im Vergleich mit der entwickelten die auffallendsten Verschiedenheiten in ihrer Gesammterscheinung sowohl wie in der Ausbildung der einzelnen Körpertheile. Bänden sich die Ungleichheiten an natürliche Gruppen, wie sie besonders durch analoge Segmentirung des Rumpfes und eine ihr entsprechende Form der Gliedmassen bestimmt werden, so würden sie kaum überraschen oder selbst als ganz in der Ordnung angesehen werden können. Dies ist aber nur bei den *Isopoden* und *Amphipoden* der Fall, welche, wie es scheint, durchweg das Ei in einer mit dem ausgebildeten Thiere der Hauptsache nach übereinstimmenden Form verlassen. Unter den mit einander ebenso eng verketteten *Decapoden* scheint dagegen in Bezug auf das morphologische Stadium der Jugendform eine grosse Ungebundenheit zu herrschen, da es sich wiederholt bei systematisch ganz nahe verwandten Gattungen als diametral verschieden, bei äusserlich sehr unähnlichen oft als sehr übereinstimmend erwiesen hat. Während der Flusskrebs fast in endgültiger Form das Ei verlässt, erscheint aus demjenigen des Hummers eine ihm selbst recht unähnliche Larve, welcher das Meiste von dem, was sie schliesslich erreichen soll, noch abgeht und Alles dies erst unter wiederholten Häutungen und Neubildungen entwickeln muss. Eine ähnlich gestaltete Larve (*Zoëa*-Form) geht aber auch aus dem Ei der Taschenkrebse und anderer *Decapoden* hervor, welche im ausgebildeten Zustand wieder wenig Aehnlichkeit und keine nähere Verwandtschaft mit dem Hummer haben. Kurz es besteht hier ein bisher nicht gelöster Widerspruch zwischen der natürlichen Verwandtschaft und dem Entwicklungsmodus der Nachkommenschaft.

Für die Systematik könnte nach den im Vorstehenden dargelegten engen morphologischen Beziehungen die Frage entstehen, ob nicht sämmt-

liche *Malacostraca* einer einzigen, den *Copepoden*, *Branchiopoden* u. s. w. gleichwerthigen Abtheilung (Ordnung) zuzuertheilen seien. Unzweifelhaft bilden sie untereinander einen sehr viel natürlicheren Formenverband, als dies mit den „*Entomostraken*“ der Fall ist, so dass eine Gegenüberstellung dieser beiden Gruppen als gleichwerthiger systematischer Grössen durchaus unzulässig erscheint. Andererseits repräsentiren aber die einzelnen Abtheilungen der als *Malacostraca* zusammengefassten *Crustaceen* in Bezug auf einzelne Organe oder Organsysteme so deutlich geschiedene Ausbildungsstufen, dass mit gleichzeitiger Berücksichtigung des grossen unter ihnen vorhandenen Formen-Reichthums die bisher angenommene Trennung in mehrere Ordnungen aufrecht zu erhalten räthlich erscheint. Bei der Annahme von drei solchen würden die *Isopoden* und *Amphipoden* nach der ausgesprochener homonomen Körpersegmentirung, den nicht auf beweglichen Ausläufern des Hautskeletes sitzenden Augen, den einfach schlauchförmigen Leberorganen, den lamellösen Respirationsorganen u. A. in näherer verwandtschaftlicher Beziehung untereinander als zu den *Decapoden* stehen, ohne sich freilich letzteren in ihrer Vereinigung als eine gleichwerthige Gruppe gegenüberzustellen. Vielmehr erscheinen beide als besondere Formenverbände, in welchen der — übrigens gleichfalls durchaus nicht einheitliche — Typus der *Decapoden* nach verschiedenen Richtungen hin angelegt und vorbereitet wird. Bei den *Amphipoden* drückt sich die deutliche Annäherung an die *Decapoden* durch die seitliche Compression des Körpers (nach Art der *Macruren*) und den dadurch bedingten „Krebshabitus“, ausserdem aber durch die Verlegung der Respirationsorgane an die Gliedmassen des vorderen Körperabschnittes, wie sie unter den *Decapoden* nur den *Stomatopoden* abgehen, aus.

Sechste Ordnung.

Isopoda. — Asseln.

Tafel I—XXIV.

Serolis Gaudichaudi.

I. Einleitung.

1. Namen. Der von Latreille für gegenwärtige Ordnung eingeführte Name *Isopoda* ist auf die bei den meisten hierher gehörigen *Crustaceen*-Formen hervortretende wesentliche Uebereinstimmung in der Form und Grösse der lokomotorischen Gliedmassen basirt, ohne freilich für alle in gleichem Maasse zuzutreffen oder einzelner selbst gegentheilig gebildeter Gattungen Rechnung zu tragen. Letztere würden, wie es von Seiten J. Dana's auch wirklich geschehen ist, sogar viel passender als *Anisopoda* zu bezeichnen sein. Als Vulgärname hat sich, freilich in ungleich beschränkterer Weise, für die Ordnung die Bezeichnung „Asseln" seit Alters her eingebürgert und zwar erweist sich dieselbe offenbar von *Asellus* (Eselchen) hergeleitet, wiewohl die lateinischen Autoren dieses Wort nicht im übertragenen Sinne gebraucht zu haben scheinen. Vielmehr wird von Plinius nur *Oniscus*, also die direkte Ableitung, resp. Uebersetzung von ὄνος (des Aristoteles) und ὀνίσκος gebraucht. Die ursprüngliche lateinische Benennung für die allbekannten Kellerasseln scheint *Porcellio*, offenbar ein Derivativ von *porcellus* (Ferkel) und *porcus* gewesen und aus diesem auch das Französische *porcelet* (neben *cloporte* und *petit-âne* im Gebrauch) hervorgegangen zu sein. Es gehen mithin die Ansichten der Alten, falls ihre Benennungen auf eine Aehnlichkeit im Habitus oder in der Lebensweise hinweisen sollen, bei den schwachen Berührungspunkten, welche Esel und Schwein mit einander haben, weit

auseinander, während Latreille mit seinem Gattungsnamen *Armadillo* eine in der That augenfällige allgemeine Aehnlichkeit mit den Gürtelthieren (*Armadill*) zum Ausdruck gebracht hat. Die *Pediculi marini* (des Aldrovandi) und *aquatici* (Moufet's) erweisen sich als direkte Uebertragungen der *φθεῖρες θαλλάττιοι* des Aristoteles. Alle drei Ausdrücke sind mit Rücksicht auf die Lebensweise der damit bezeichneten Asseln, welche Ektoparasiten von Fischen sind, jedenfalls passender als der völlig unverständliche Englische „*wood-louse*" für die Kellerasseln.

2. Geschichte. Da unter den *Isopoden* die Landasseln zu den häufigsten und verbreitetsten Thieren gehören, ist es kaum denkbar, dass sie dem Aristoteles unbekannt geblieben seien. Trotzdem giebt er nirgends von denselben eine sie kennzeichnende Beschreibung. Dass die Bezeichnung „*ὄνοι πολύποδες*" (*Hist. animal. V. cap. 31*) — wenigstens neben den *Myriopoden* — auf dieselben Bezug haben, kann indessen mit einiger Wahrscheinlichkeit aus dem Vergleich geschlossen werden, in welchen Aristoteles seine „*φθεῖρες θαλλάττιοι*", worunter nur die auf der Haut von Fischen schmarotzenden *Cymothoiden* verstanden werden können, mit ihnen bringt. Er giebt nämlich an, dass letztere den „vielfüssigen Asseln" sehr gleichen, jedoch abweichend von ihnen „einen breiten Schwanz" besitzen. Auch von dem *οἶστρος* der Thunfische, welcher dem Skorpion gleichen, aber nur die Grösse einer Spinne haben soll, ist es ungleich wahrscheinlicher, dass er den *Isopoden* als den schmarotzenden *Copepoden* angehört habe.

Dass übrigens der Aristotelische Begriff „*ὄνοι πολύποδες*" ein ziemlich vager und auch durch die Tradition nicht näher fixirter war, ergiebt sich aus den Commentatoren der Aristotelischen Schriften sehr deutlich. Während Ulysses Aldrovandi (1602) in seinem Capitel: „*De multipedis et primum de Onisco sive Asello*" nur *Myriopoden*, dagegen keinen *Oniscus* bildlich darstellt, findet sich bei Moufet (1634) und Jonston (1657) ein *Armadillo*-artiger *Oniscide* von der Rückseite und in zusammengekugelter Form unverkennbar abgebildet. Unter dem Namen *Pediculus marinus* (Aldrovandi und Jonston) und *Pediculus aquaticus* (Moufet) stellen dagegen alle drei Autoren, und zwar Aldrovandi mit dem Hinweis auf Aristoteles Lib. V. cap. 31 ganz kenntlich ein *Aega*-artiges marines *Isopod* dar.

Der Erste, welcher die Aristotelischen *ὄνοι* definitiv als *Isopoden* in Anspruch nahm und sie als „*Aselli*" aufführte, war John Ray (1710), wiewohl auch er darunter nebenher noch *Amphipoden* begriff. Er zählt dieselben noch den Insekten bei, von welchen er die übrigen *Crustaceen* ausschloss, und bezeichnet sie unter diesen als vierzehnfüssige (*τεσσαρες-καιδεκαποδα*). Ihm schloss sich auch Linné (1767) in so fern an, als er die ihm bekannten fünfzehn *Isopoden*-Arten, welche er unter dem Gattungsnamen *Oniscus* zusammenfasste, durch die Zahl von 14 Beinen von seinen beiden anderen *Crustaceen*-Gattungen *Cancer* (mit 10) und *Monoculus* (mit 12 Beinen) unterschied, alle drei übrigens gleich den *Arachniden* den ungeflügelten Insekten (Ordn. *Aptera*) zuertheilte. Hat mithin Linné

die *Isopoden* schon in nächste verwandtschaftliche Beziehung zu den übrigen *Crustaceen* gesetzt, so that Fabricius (1775) dadurch einen bedeutenden Rückschritt, dass er die Gattung *Oniscus* Lin. (gleich *Monoculus*) seiner dritten Insekten-Ordnung *Synistata*, die übrigen *Crustaceen* dagegen im Verein mit *Scorpio* der vierten Ordnung *Agonata* zuwies. Wie er dazu kam, die Asseln mit so differenten Formen, wie *Hymenopteren, Neuropteren* und *Pseudoneuropteren* zu einer und derselben Abtheilung zu vereinigen, ist selbst aus seiner einseitigen Berücksichtigung der Mundtheile nicht wohl erklärlich.

Zwar hat Fabricius später (*Entom. syst.* II. 1793) diese Vereinigung von *Oniscus* mit jenen ganz fremden Formen gelöst, jedoch an ihrer Stelle keineswegs eine bessere vorgenommen. Denn während er jetzt *Oniscus* mit *Scolopendra* und *Iulus* zu einer besonderen Ordnung *Mitosata* vereinigt, stellt er alle übrigen ihm bekannten *Crustaceen*-Formen, darunter auch die mit *Oniscus* nahe verwandte Gattung *Cymothoa*, in seine Ordnung der *Agonata*, welche noch dazu durch die *Unogata* (*Arachniden*) von jenen getrennt wird. Er führt unter *Oniscus* 5, unter *Cymothoa* 24 Arten auf. Erst im Jahr 1798 (*Entom. syst.* Suppl.) bringt er, indem er die 6. Klasse *Mitosata* auf *Scolopendra* und *Iulus* beschränkt, die Gattung *Oniscus* zusammen mit *Ligia, Idothea* und *Cymothoa*, denen er freilich noch *Monoculus* beigesellt, in eine besondere 8. Klasse *Polygonata*.

Die erste Zuweisung der *Isopoden* zu einer von den Insekten abgetrennten, besonderen Klasse *Crustacea* findet sich bei de Lamarck (1801), welcher sie zugleich (mit *Amphipoden* und *Entomostraken*) als „*Crustacés sessiliocles*“ den *Decapoden* („*Crust. pédiocles*“) gegenüberstellt. Doch blieb diese richtigere systematische Beurtheilung zunächst so gut wie unbeachtet, da der für die Abtheilung der Gliederthiere als erste Autorität geltende Latreille (1806) die *Isopoden* zunächst noch als „Insekten“ im weiteren Sinne festhielt. Währen seine 8. Klasse des Thierreichs, die *Crustaceen* alle übrigen gegenwärtig dazu gerechneten *Arthropoden* umfasst, figuriren die *Isopoden* allein noch in der 9. Klasse *Insecta*, deren erste Legion sie unter dem Namen: „*Insecta tetracera*“ bilden. Sie zerfallen bei ihm in zwei Familien: *Asellotes* und *Cloportides* mit zusammen 10 Gattungen. Erst im Jahre 1817, nachdem sich zuvor auch Leach (1815) für ihre Zugehörigkeit zu den *Crustaceen*, unter welchen sie im Verein mit *Amphipoden* und *Laemodipoden* als „*Edriophthalma*“ den „*Podophthalma*“ (*Decapoda*) gegenübergestellt werden, erklärt hatte, schloss sich Latreille der de Lamarck'schen Ansicht an und stellte die *Isopoden* (hier noch mit den *Laemodipoden* vereinigt) als vierte Ordnung in seine Klasse der *Crustaceen*, während er sie zwölf Jahre später (1829) nach Abtrennung der *Laemodipoden* als fünfte Ordnung der Abtheilung *Malacostraca* aufführte.

Ganz in derselben Abgrenzung wie Leach und Latreille nahm auch Milne Edwards (1840) die Ordnung der *Isopoden* an, um sie in seiner *Histoire naturelle des Crustacés* zuerst einer streng methodischen Gliederung zu unterziehen. Die von ihm auf drei Hauptgruppen ver-

theilten Gattungen, mit deren Feststellung sich zuvor allerdings schon in ausgedehnterem Maasse Leach (1815) und für eine einzelne Gruppe Brandt (1833) beschäftigt hatten, belaufen sich hier schon auf die ansehnliche Zahl von 49.

Auch von den nachfolgenden Systematikern sind die *Isopoden* im Latreille'schen Sinne mit alleiniger Ausnahme J. Dana's bis auf den heutigen Tag allgemein als eine selbstständige Ordnung der *Crustaceen* behandelt worden. Dana dagegen (1852) suchte der Ansicht Geltung zu verschaffen, dass dieselben in Gemeinschaft mit den schon zuvor durch Kroyer vereinigten *Amphipoden* und *Laemodipoden* eine einzige, den *Decapoden* gleichwerthige Ordnung, für welche er die Benennung *Choristopoda s. Tetradecapoda* in Vorschlag brachte, zu bilden hätten. Massgebend für diese Vereinigung war abgesehen von der beiden analogen Körpersegmentirung, der übereinstimmenden Zahl der Mundgliedmassen, der Bildung der Augen u. s. w. für Dana der Umstand, dass bei einer kleinen Gruppe der Latreille'schen *Isopoden* die homonome Bildung der locomotorischen Gliedmassen, welche zu jener Benennung Anlass gegeben hatte, wegfiel und dass diese von ihm als „*Anisopoda*" bezeichneten Formen nach seiner Ansicht ein die *Isopoden* und *Amphipoden* direkt verbindendes Mittelglied darstellten, was jedoch in Wirklichkeit höchstens habituell, nicht morphologisch der Fall ist. Da somit der gemeinsame Name *Choristopoda* nur die nahen verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen *Amphipoden* und *Isopoden*, welchen übrigens schon durch die Leach'sche Collektivbenennung *Edriophthalma* genügend Rechnung getragen war, nicht aber ihre systematische Einheit den *Decapoden* gegenüber kennzeichnete, so hat auch diese eher als systematischer Rückschritt anzusehende Neuerung Dana's kaum irgendwo Anklang gefunden und es haben selbst solche Werke, welche, wie Spence Bate's und Westwood's „*British sessil-eyed Crustacea*", *Amphipoden* und *Isopoden* gemeinschaftlich behandeln, beide als selbstständige Ordnungen festgehalten.

Letzgenanntes Werk (1868) kann übrigens hier zugleich als die bedeutendste und umfangreichste Leistung in der Systematik und Artenkunde der *Isopoden* seit Milne Edwards bezeichnet werden und gleichzeitig als dasjenige, welches die ungleich naturgemässere Eintheilung der letzteren in Gruppen zweiten und dritten Ranges der theilweise sehr künstlichen Dana's gegenüber wieder zur Geltung brachte. Sowohl vor wie nach dem Erscheinen desselben ist ausserdem die Gattungs- und Artenkunde der *Isopoden* in sehr ausgedehnter Weise besonders durch H. Kroyer (1839—47), Koch (1840), Audouin und Milne Edwards (1841), Guérin (1846), Eights (1853), Gerstaecker (1854—73), Stimpson (1857—64), Grube (1861—75), Schöbl (1860), Lütken (1858—60), Philippi (1861), Heller (1861—66), O. Sars (1863—70), Spence Bate (1863—66), Norman (1868), Packard (1867), v. Ebner (1868), Hesse (1868—74), Cunningham (1870), Herklots (1870), Stuxberg (1872), Stebbing (1873—76), Kossmann (1873—80), Vogl (1875), Miers

(1875–80), Koelbel (1878), Harger (1878), Schioedte und Meinert (1879), Studer (1879), G. Thomson (1879) u. a. gefördert und bereichert worden, während in faunistischer Beziehung die Arbeiten von Johnsson (1858) und v. Porath (1869) für Schweden, H. Rathke (1843) für Norwegen, Budde-Lund (1871) und F. Meinert (1877) für Dänemark, Kinahan (1857) für Irland, Norman (1866) für die Hebriden, Plateau (1870) für Belgien, Münter (1870) für Rügen, Schnitzler (1853) für die Rheinlande, Stein (1859) für Süd-Europa, Heller (1866) für das adriatische Meer, Czerniavsky (1868) für das schwarze Meer, Uljanin (1875) für Turkestan, Bleeker (1857) und Miers (1880) für die Malayische Region, Lucas (1846) für Algier, Stimpson (1857) und Stuxberg (1875) für Nord-Amerika, Saussure (1857) für Cuba und Mexico und Nicolet (1849) für Chile hervorzuheben sind.

In anatomischer Beziehung sind die *Isopoden* theils für sich allein, theils in Gemeinschaft mit anderen *Crustaceen* schon in der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts mehrfach Gegenstand der Untersuchung gewesen, so besonders von Treviranus (1816) und Suckow (1818), von H. Rathke (1820—37), Audouin und Milne Edwards (1827—28), Brandt (1833), Duvernoy und Lereboullet (1841) in Bezug auf die Athmungsorgane, v. Siebold (1836–48), Lereboullet (1843—53) u. A. Mehr auf einzelne Gattungen und zuweilen nur auf specielle Organsysteme richten sich die neueren Forschungen von Schöbl (1860), F. Müller (1862—64), F. Leydig (1860—78), Nic. Wagner (1865), Buchholz (1866), Schioedte (1866), Cornalia und Panceri (1858), O. Sars (1867), A. Dohrn (1869—70), Fraisse (1877—78), Bullar, welcher zuerst hermaphroditische Bildungen in den Geschlechtsorganen parasitischer Formen erkannte (1876), P. Mayer und Giard (1878), M. Weber (1879) u. A.

Auch H. Rathke's classischen Untersuchungen über die Embryonal-Entwicklung einiger *Isopoden* (1837) sind nach längerer Pause tiefer eingehende von F. Müller (1864), La Valette (1866), O. Sars (1867), A. Dohrn (1867—70), E. van Beneden (1869), Bobretzky (1874), Hesse (1876), Fraisse (1877—78), Bullar und Giard (1878) gefolgt.

Sehr spärliche Funde sind bis jetzt von fossilen *Isopoden* zu verzeichnen und manche derselben, wie z. B. die *Idothea antiquissima* Germar (1822) selbst als zweifelhaft anzusehen. Ausser von Desmarest und Graf Münster sind einzelne den *Sphaeromiden* und *Cymothoiden* angehörige Formen von Scouler (1831), Milne Edwards (1843), Westwood (1854), H. v. Meyer und Picard (1858), Sismonda und Woodward, zwei *Onisciden* aus dem Bernstein von Koch (1854) und ein *Armadillo* von Oeningen durch O. Heer bekannt gemacht worden. Die aus den Solenhofer Schiefern stammenden *Isopoden*-Reste wurden dann später von Oppel (1862) und besonders von Kunth (1870) einer kritischen Revision unterworfen, ein Verzeichniss sämmtlicher fossiler *Isopoden* nebst Beschreibung neuer von Woodward (1879) zusammengestellt.

3. Literatur.

a) Systematik, Gattungs- und Artenkunde.

Baster, J., Opuscula subseciva, observationes miscellaneas de animalculis et plantis quibusdam marinis eorumque ovariis et seminibus continentia. 2 Vols. 4°. c. tab. aen. color. XXIX. Harlemi 1759—65.

Pallas, P. S., Spicilegia zoologica Tom. I, fasc. IX (1772) p. 50—80, Taf. 4, 5.

Fougeroux de Bondaroy, Sur un Insecte, qui s'attache à la Chevrette (Mém. de l'acad. d. scienc. de Paris 1772. Tome II. p. 29—34, avec planche).

Slabber, M., Physikalische Belustigungen oder mikroskopische Wahrnehmungen in- u. ausländischer Wasser- u. Landthierchen. Mit 18 Kupfertaf. Nürnberg 1775. 4°.

Spengler, L., Beschreibung des besonderen Meerinsekts, welches bei den Isländern *Oskabiörn* heisst (Beschäftigungen d. Berlin. Gesellsch. naturf. Freunde I, p. 292—331) 1775.

Geer, Ch. de, Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes Vol. VII. Stockholm 1778. 4°.

Lepechin, J., Tres Oniscorum species (Acta acad. Petropol. 1778. p. 247—250).

Dicquemare, Ueber ein holzzernagendes See-Insekt (Lichtenberg's Magazin II. 2. p. 49—53) 1783.

Cuvier, G., Mémoire sur les Cloportes terrestres (Journal d'hist. nat. II. p. 18—31) 1792.

Montagu, G., Descriptions of several marine animals found on the south coast of Devonshire (Transact. of the Linnean soc. of London IX. p. 81—114, c. tab. 7) 1808.

Tristan, J. de, Mémoire sur quelques Insectes Crustacés trouvés sur les côtes du Poitou (Annales d. muséum d'hist. nat. XIII. p. 371—380. pl. 27) 1809,

Lesueur, Ch. A., Sur une nouvelle espèce d'insecte du genre Cymothoa de Fabricius (Bullet. scienc. soc. philomat. 1814, p. 45—46).

Leach, W. E., A tabular view of the external characters of four classes of animals, which Linné arranged under Insecta; with the distribution of the genera composing three of these classes into orders, families etc. (Transact. of the Linnean soc. of London XI. p. 306—400) 1815.

Risso, A., Histoire natur. des Crustacés des environs de Nice. Avec 3 planch. Paris 1816. 8°.

Say, Thom., An account of the Crustacea of the United States (Journ. acad. nat. scienc. Philadelphia I.) 1817—18.

Johnston, G., On Praniza fuscata (Loudon's Magaz. of nat. hist. V. p. 520—522) 1832.

Westwood, J. O., Extrait des recherches sur les Crustacés du genre Praniza de Leach (Annal. des scienc. natur. XXVII. p. 316—332) 1832.

Brandt, J. F., Conspectus monographiae Crustaceorum Oniscodorum. (Bullet. soc. impér. d. natural. de Moscou VI. p. 171—193, c. tab. 1) 1833.

Johnston, G., Aega monophthalma (Loudon's Magaz. of nat. hist. VII. p. 233—235, c. fig.) 1834.

Coldstream, J., On the structure and habits of Limnoria terebrans, a minute Crustaceous animal (Edinb. new philos. Journal XVI. p. 316—334, c. tab. 1) 1834. — (Isis 1838, p. 40—45).

Hope, F. W., Observations on the ravages of Limnoria terebrans with suggestions for a preventative against the same (Transact. of the entomol. soc. of London I. p. 119—121) 1835.

Thompson, W., On the (Teredo navalis and) Limnoria terebrans as at present existing in certain localities on the coasts of the British Islands (Edinb. new philos. Journal XVIII. p. 121—130) 1835.

Guérin, F. E., Sur une nouvelle espèce de Porcellio provenant de l'île de Cuba (P. Poeyi) in: Compt. rend. de l'acad. d. scienc. IV. p. 132. — Annal. soc. entom. de France VI., Bulletin p. 6—7. (1837).

Latrobe, Oniscus physodes n. (Gistl's Faunus I, 2. p. 83—84) 1837.

Kroyer, H., Munna, en ny kraebsdyrslaegt, beskreven (Naturhist. Tidsskrift II. p. 612—615, Taf. V) 1839.

——, Bopyrus abdominalis, beskreven (ibid. III. p. 102 u. 289 ff. Tab. I, II) 1840. (Isis 1841. p. 693 u. 707 ff. — Annal. scienc. natur. 2. sér. XVII. p. 142 ff.) 1842.

——, Carcinologiske Bidrag (ibidem 2, Raek. II. p. 1—112 u. p. 366—427). 1846—47.

Koch, Deutschlands Crustaceen, Myriapoden und Arachniden. Heft 34, 36.

Milne Edwards, H., Note sur l'Ourozeukte, nouveau genre de Crustacé isopode et sur les changemens de forme qu'il éprouve pendant le jeune âge (Annal. scienc. natur. 2. sér. XIV. p. 162—165, c. tab.) 1840.

Duvernoy, G. L., Sur un nouveau genre de l'ordre des Crustacés Isopodes et sur l'espèce typique de ce genre, le Képone Type (Annal. scienc. nat. 2. sér. XV. p. 110—122. pl. 4).

Audouin, J. V. et **Milne Edwards, H.,** Description de Crustacés nouveaux ou peu connus (Archives du muséum d'hist. nat. II. p. 5—41) 1841. Enth. Monographie der Gattung *Serolis.*

Rathke, H., Beiträge zur Fauna Norwegens. (Acta acad. Caes. Leopold. Carolin. XX, 1. p. 1—264, Taf. I—VI.) 1843.

Tilesius von Tilenau, Oniscus suffocator, eine neue Species aus Japan (Abhandl. d. naturf. Gesellschaft zu Görlitz IV, 1. p. 15—24) 1844.

Dana, J. D., On the classification of the Crustacea Choristopoda or Tetradecapoda (Silliman's American Journal f. science 2. ser. XIV. p. 297—316). 1852.

Burgersdijk, Annotationes de quibusdam Crustaceis indigenis. (Dissertat. inaug.) Lugduni Batavorum, 1852. (8°., 58 pag.)

Eights, J., Description of an Isopod Crustacean from the antarctic seas, Glyptonotus antarcticus (Transact. of the Albany-Institute II. p. 58—69. — Silliman's Americ. Journ. 2. ser. XXII. p. 391—397, pl. 2 and 3. — Annals of nat. hist. XI. p. 339) 1853.

Gerstaecker, A., Ueber eine neue Myriapoden- u. Isopoden-Gattung (Stettin. Entom. Zeitung XV. p. 310 ff. Taf. 2) 1854.

Zenker, W., Ueber Asellus aquaticus (Archiv f. Naturgesch. XX. p. 103—107) 1854.

Schnitzler, H. J., De Oniscineis agri Bonnensis (Diss. inaug.) Coloniae Agripp. 1853. 8°.

Waga, Philoscia notata, nouveau Crustacé européen (Annal. soc. entom. de France 3. ser. V. p. 827 ff.) 1857.

Kinahan, J., Analysis of certain allied genera of terrestrial Isopods, with descriptions of a new genus and a detailed list of the British species of Ligia, Philougria, Philoscia, Porcellio, Oniscus and Armadillidium (Natural history review IV, Proceed. p. 258—282. pl. 19—22). 1857.

—— , On the genera Philoscia Latr., Itea Koch, Philougria Kinah., comprising descriptions of new British species (ibid. V. Proceed. p. 194 ff. pl. 23) 1858.

—— , Remarks on certain genera of terrestrial Isopoda (Report of the 27. meeting of the British associat. for advanc. of science, Transact. p. 104). 1858.

Bleeker, P., Sur les Isopodes Cymothoadiens de l'archipel Indien (Acta soc. scient. Indo-Neerlandicae Vol. II.) 1857.

Stimpson, W., The Crustacea and Echinodermata of the pacific shores of North-America (Journal of the Boston soc. of nat. hist. VI.) 1857.

Lütken, Chr., Nogle Bemaerkninger om de nordiske Aega-Arter samt om Aega-Slaegtens rette Begraendsning (Naturhist. Foren. Vidensk. Meddelelser 1858. p. 65 ff.)

——, Beskrivelse af en ny Serolis-Art, Serolis Schythei Lütk. (ibidem 1858. p. 98 ff.)

——, Om visse Cymothoagtige Krebsdyrs Ophold i Mundhulen hos forskjellige Fiske (ibidem 1858. p. 172 ff.)

——, Tillaeg til „nogle Bemaerkninger om de nordiske Aega-Arter etc." —. Om Aega tridens Leach og Aega rotundicauda Lilljeb. samt om Slaegterne Acherusia og Aegacylla (ibidem, 1860).

Johnsson, A., Synoptisk Framställning af Sveriges Oniscider (Akademisk Afhandling). Upsala 1858. 8°.

Herklots, J. A., Deux nouveaux genres de Crustacés vivant en parasites sur des poissons: Epichthys et Ichthyoxenos (Archives Néerlandaises Tom. V). 18 pag. c. tab. 1. 8°.

Spence Bate, C., On Praniza and Anceus and their affinity to each other (Annals of nat. hist. 3. ser. II. p. 165—172. pl. 6 u. 7) 1858.

Hesse, E., Mémoire sur les Pranizes et les Ancées (Annales d. scienc. nat. 4 sér. IX. p. 93—119. — Comptes rend. de l'acad. d. scienc. XLVI. p. 568) 1858. — (Mémoires d. savants étrangers 1863) 74 pag. 4°.

——, Pranizes et Ancées nouveaux (Annal. d. scienc. nat. 5. sér. XIX, Article 8. 29 pag. avec pl. 21, 22) 1874.

—— , Mémoire sur la famille des Sphéromiens, à l'occasion des affinités et des relatives sexuelles, qui paraissent exister entre les Sphéromiens et les Cymodocéens d'une part et les Dynaméniens et les Néséens d'autre part (Annal. des scienc. natur. 5. sér. XVII., Article 1. 35 pag. avec pl. 1—3) 1873.

Stein, F., Einige neue europäische Isopoden-Arten (Berlin. Entom. Zeitschrift III. p. 260 ff.) 1859.

Schöbl, J., Typhlonisc us, eine neue blinde Gattung der Crustacea Isopoda, monographisch behandelt (Sitzungsberichte der Akad. d. Wissensch. zu Wien, Bd. XL. p. 279—330, mit 10 Taf.) 1860.

——, Haplophthalmus, eine neue Gattung der Isopoden, mit besonderer Berücksichtigung der Mundtheile untersucht (Zeitschr. f. wissensch. Zoolog. X. p. 449—466, Taf. 35 u. 36). 1860.

Zaddach, G., Bemerkungen zu dem Aufsatz des Hrn. J. Schöbl über Haplophthalmus (ebenda XI. p. 444 f.) 1861.

Stevenson, D., Notice of the ravages of the Limnoria terebrans on creosoted timber (Edinb. new philosoph. Journal XVI. p. 152) 1862.

Sars, G. O., Om en anomal Gruppe af Isopoder (Vidensk. Selskab. Forhandl. for 1863). 16 pag. 8°.

Heller, C., Carcinologische Beiträge zur Fauna des Adriatischen Meeres. Ordnung Isopoda (Verhandl. d. zoolog. botan. Gesellsch. in Wien 1866. p. 723—750).

Spence Bate, C., and Westwood J. O., A history of the British sessil-eyed Crustacea, Vol. II. London 1868, 8°.

Sars, M., Bidrag til Kundskab om Christiania-fjordens fauna. Christiania 1868. 8°. c. tab. 7 aen.

Ebner, V. von, Helleria, eine neue Isopoden-Gattung aus der Familie der Oniscoiden (Verhandl. der zoolog. botan. Gesellsch. in Wien 1868. p. 95 ff. Taf. 1).

Norman, A. M., On two Isopods belonging to the genera Cirolana and Anilocra, new to the British Isles (Annals of nat. hist. 4. ser. II. p. 421 f. pl. 23) 1868.

——, Note on the discovery of Ligidium agile Pers. (= Zia Saundersii Stebbing) in Great Britain (ibidem 4. ser. XI. p. 419—421) 1873.

Plateau, F., Matériaux pour la faune Belge: Crustacés Isopodes terrestres (Bullet. de l'acad. de Belgique 2. sér. XXIX. p. 112—121) 1870.

Budde-Lund, G., Danmarks Isopode Landkrebsdyr (Naturhist. Tidsskrift 3. Raek. VII. p. 217—245) 1871.

Stuxberg, A., Tvenne nya Oniscider, beskrifne (Oefversigt Vetensk. Akad. Förhandl. 1872, No. 9, Taf. X).

——, Om Nord-Amerikas Oniscider (ibid. 1875. p. 43—63).

Kossmann, R., Beiträge zur Anatomie der schmarotzenden Rankenfüssler. Nachtrag (Arbeiten aus dem zoolog. zootom. Institut zu Würzburg I. p. 134 ff., Taf. VII) 1872.

——, Zoologische Ergebnisse einer Reise in die Küstengebiete des rothen Meeres. 2. Hälfte, 1. Lief. Leipzig 1880. 4°.

Buchholz, R., Crustaceen in: Die zweite Deutsche Nordpolarfahrt in den Jahren 1869 u. 1870 unter Führung des Kapitän K. Koldewey, II. Bd. (Leipzig 1874) p. 262—398, Taf. 2.

Vogl, C. von, Beitrag zur Kenntniss der Land-Isopoden (Verhandl. d. zoolog. botan. Gesellschaft in Wien 1875, p. 501—518, Taf. XII).

Grube, E., Beitrag zur Kenntniss der Gattung Serolis und einer neuen Art derselben (Archiv f. Naturgeschichte XLI, p. 208—234, Taf. 5 u. 6) 1875.

Uljanin, B., in: Fedschenko, Reise nach Turkestan, Theil II, Abth. 3. Crustacea. Mit 13 Taf. Petersburg u. Moskau 1875. gr. 4°.

Stebbing, Thom., On a Crustacean of the genus Zia (Annals of nat. hist. 4. ser. XI. p. 286—288. mit Holzschnitt) 1873.

——, A Sphaeromid from Australia and Arcturidae from South-Africa (ibidem 4. ser. XII. p. 95—98, pl. III a) 1873.

——, On a new species of Arcturus: A dammoniensis (ibidem 4. ser. XIII. p. 291—292, pl. 15) 1874.

——, On some new sessil-eyed Crustaceans (ibidem 4. ser. XV. p. 184—188. pl. 15 a) 1875.

——, Description of a new species of sessil-eyed Crustacean, and other notices (ibidem 4. ser. XVII. p. 73—80. pl. 4, 5.) 1876.

——, An a new Australian Sphaeromid, Cyclura venosa, and notes an Dynamene rubra and viridis (Journ. of the Linnean soc. of London, Zoology XII. p. 146—151, pl. 6 u. 7) 1876.

Miers, J., Descriptions of a new species of Crustacea collected at Kerguelen-Island by the Rev. A. Eaton (Annals of nat. hist. 4. ser. XVI. p. 73—76) 1875.

——, Descriptions of three additional species of Crustacea from Kerguelen's Land and Crozet Island, with remarks upon the genus Paramoera (ibidem 4. ser. XVI. p. 115—118) 1875.

——, Descriptions of some new species of Crustacea, chiefly from New Zealand (ibid. 4. ser. XVII. p. 218—229). 1876.

——, Report on the Crustacea collected by the naturalists of the arctic expedition in 1875—76 (ibidem 4. ser. XX, p. 52—66) 1877.

——, On a collection of Crustacea from the Malaysian Region, pt. IV. (ibidem 5. ser. V. p. 457—470, pl. 15) 1880.

——, On species of Crustacea living within the Venus's Flower-basket (Euplectella) and in Meyerina claviformis (Journ. of the Linnean soc., Zoology XIII. p. 506—512, pl. 24) 1878.

Miers, J., On a collection of Crustacea, Decapoda and Isopoda, chiefly from South America, with descriptions of new genera and species (Proceed. zoolog. soc. of London 1877. p. 653—679, pl. 67—69).

Harger, O., Descriptions of new genera and species of Isopoda from New England (Silliman's Americ. Journal 3. ser. XV. 373—379).

Meinert, F., Crustacea Isopoda, Amphipoda et Decapoda Daniae (Naturhist. Tidsskr. 3. Raek. XI. p. 57—248). 1877.

Milne Edwards, Alph., Sur un Isopode gigantesque des grandes profondeurs de la mer, Bathynomus giganteus (Compt. rend. de l'acad. d. scienc. T. 88 p. 21—23).

——, On a gigantic Isopod from the great depths of the Sea (Annals of nat. hist. 5. ser. III. p. 241—243).

Kölbel, C., Ueber einige neue Cymothoiden (Sitzungsber. d. Wiener Akad. d. Wissenschaft. Bd. 78, I. p. 401—406, mit 2 Taf.).

Schioedte, J. C. et Meinert, F., De Cirolanis Aegas simulantibus commentatio brevis (Naturhist. Tidsskr. 3. Raek. XII. p. 279—302, Tab. 3—5) 1879.

—— ——, Symbolae ad monographiam Cymothoarum, Crustaceorum isopodum familiae. (ibidem 3. Raek. XII. p. 321—414, tab. 7—13) 1879.

Fries, S., Mittheilungen aus dem Gebiete der Dunkelfauna. II. Asellus cavaticus Schioedte (= Asellus Sieboldi Rougemont) in: Zoolog. Anzeiger II. p. 129—134 u. p. 150. 1879.

Weber, M., Ueber Asellus cavaticus Schioedte (Zoolog. Anzeiger II. p. 233—239) 1879.

Budde-Lund, G., Prospectus generum specierumque Crustaceorum Isopodum terrestrium. Copenhagen, 1879. (10 pag. 8°).

Thomson, G., On two new Isopods (Arcturus sp. and Tanais sp.) from New Zealand (Annals of nat. hist. 5. ser. IV. p. 415—417, pl. 19). 1879.

Studer, Th., Beiträge zur Kenntniss niederer Thiere von Kerguelensland. Die Arten der Gattung Serolis (Archiv für Naturgesch. XLV. p. 19—34. Taf. III.) 1879.

b) Morphologie und Entwicklungsgeschichte.

Treviranus, G. R., Vermischte Schriften anatomischen und physiologischen Inhalts; Beiträge zur Anatomie u. Physiologie der Thiere u. Pflanzen. Bd. I u. II. Bremen 1816—17. gr. 4°.

Suckow, F. G. L., Anatomisch-physiologische Untersuchungen der Insekten u. Krustenthiere. I. Bd. 1. Heft, mit 11 Kupfertafeln. Heidelberg 1818. gr. 4°.

Rathke, H., Beiträge zur Geschichte der Thierwelt, 1. Abth., II. Anatomie der Idothea entomon oder des Schachtwurms. Mit 1 Taf. Danzig 1820. (Neueste Schriften d. naturf. Gesellschaft in Danzig, I. Bd. 1. Heft.)

——, Abhandlungen zur Bildungs- u. Entwicklungs-Geschichte des Menschen u. d. Thiere, 2. Theil. Mit 7 Taf. Leipzig, 1833. 4°.

——, Recherches sur la formation et le développement de l'Aselle d'eau douce (Oniscus aquaticus Lin.) in: Annal. d. scienc. natur. 2. sér. II. Zool. p. 139—157, avec pl.) 1834.

——, De Bopyro et Nereïde commentationes anatomico-physiologicae duae. Cum tab. 3 aen. Rigae et Dorpati, 1837. 4°.

——, Zur Entwicklungsgeschichte der Crustaceen (Bopyrus, Idothea, Ligia, Janira) in: Zur Morphologie, Reisebemerk. aus Taurien p. 42—71, Taf. 2 u. 3) Riga u. Leipzig, 1837. 4°.

Brandt, J. F., in: Medizinische Zoologie von J. F. Brandt u. C. Ratzeburg, II. Bd. (Berlin, 1833. 4°.) p. 70—84, Taf. XI—XIII.

Siebold, C. Th. v., Ueber die Spermatozoën der Crustaceen, Insekten u. s. w. (Archiv für Anatomie u. Physiologie 1836, p. 13 ff. Taf. II u. III. — 1837, p. 433 ff.)

Duvernoy, G. L. et Lereboullet, A., Essai d'une monographie des organes de la respiration de l'ordre des Crustacés Isopodes (Annal. d. scienc. natur. 2. sér. XV., Zool. p. 177—240, pl. 6) 1841.

Lereboullet, A., Mémoire sur la Ligidia Persoonii Brandt (ibidem 2. sér. XX. p. 103—142, avec 2 pl.) 1843.

——, Mémoire sur les Crustacés de la famille des Cloportides, qui habitent les environs de Strasbourg. Avec 10 pl. Strasbourg, 1853. gr. 4°. (Mémoires de Strasbourg, Tome IV).

Cornalia, E. e Panceri, P., Osservazioni zoologico-anatomiche sopra un nuovo genere di Crostacei Isopodi sedentarii (Gyge branchialis). Torino, 1858. 8°. c. tab. 2. (Memorie della Reale Accademia delle scienze di Torino, 2. ser. Tom. XIX).

Leydig, F., Ueber Geruchs- und Gehörorgane der Krebse u. Insekten (Archiv f. Anat. u. Physiol. 1860. p. 265—314, Taf. 7—9).

——, Ueber Amphipoden und Isopoden (Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie XXX. Supplement p. 225—274, Taf. 9—12) 1878.

Müller, F., Entoniscus Porcellanae, eine neue Schmarotzerassel (Archiv f. Naturgesch. XXVIII. p. 10—17, Taf. 2.). 1862.

——, Für Darwin. Leipzig, 1864. 8°.

——, Bruchstücke zur Kenntniss der Bopyriden (Jenaische naturwissensch. Zeitschr. VI, p. 61—73). 1870.

Kowalevsky, Anatomie der Idothea entomon (russisch). 1864.

Wagner, Nic., Recherches sur le système circulatoire et les organes de la respiration chez le Porcellion élargi (Porc. dilatatus Brandt) in: Annal. d. scienc. natur. 5. sér. IV, Zool. p. 317—327, pl. 14, b. 1865.

Buchholz, R., Ueber Hemioniscus, eine neue Gattung parasitischer Isopoden (Zeitschrift f. wissensch. Zoologie XVI. p. 303—327, Taf. 6 u. 7) 1866.

Schioedte, J. C., Krebsdyrenes Sugemund (Naturhist. Tidsskr. 3. Raek. IV. p. 169—206, Taf. X u. XI.). 1866.

——, On the structure of the mouth in sucking Crustacea (Annals of nat. hist. 4. ser. I. p. 25 ff., 4. ser. XVIII. p. 253—266).

La Valette, Ueber die embryonale Entwicklung, die Bildung des Sperma's und der Eier bei einigen Isopoden (Amtl. Bericht über die 39. Versammlung Deutscher Naturforscher zu Giessen, p. 168). 1866.

Sars, G. O., Histoire naturelle des Crustacés d'eau douce de Norvège. 1. Livr. Les Malacostracés. Avec 10 pl. Christiania, 1867. 4°.

Dohrn, A., Die embryonale Entwicklung des Asellus aquaticus (Zeitschr. für wissenschaftl. Zoologie XVII. p. 221—278. Taf. 14 u. 15). 1867.

——, Entwicklung u. Organisation von Praniza (Anceus) maxillaris (ebenda XX. p. 55—80, Taf. 6—8). 1869.

——, Zur Kenntniss d. Baues von Paranthura Costana (ebenda XX. p. 81—93, Taf. 9) 1869.

Loewenthal, O., Untersuchungen über die äusseren Geschlechtsunterschiede des gemeinen Schachtwurms (Idothea entomon Lin.). St. Petersburg, 1868.

Beneden, Ed. van, Recherches sur l'embryogénie des Crustacés. I. Observations sur le développement de l'Asellus aquaticus. (Bullet. de l'acad. d. scienc. de Belgique 2. sér. XXVIII. p. 54—93, pl, 1—2) 1869.

Bobretzky, N., Zur Embryologie des Oniscus murarius (Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie XXIV. p. 179—203. Taf. 21—22.). 1874.

Hesse, Nouvelles observations sur les métamorphoses embryonnaires des Crustacés de l'ordre des Isopodes sédentaires et description de trois nouvelles espèces du genre Athelgue et Pleurocrypte (Annal. d. scienc. natur. 6. sér. IV. Article 2. 48 pag. avec pl. 7—9). 1876.

Bullar, J., The generative organs of parasitic Isopoda (Journal of anatomy and physiology XI, 1. p. 118—128, pl. IV.). 1876.

——, Hermaphroditism among the parasitic Isopoda: reply to Mr. Moseley's remarks on the generative organs of the parasitic Isopoda (Annals of natur. hist. 4. ser. XIX. p. 254—256). 1876.

——, On the development of the parasitic Isopoda (Proceed. of the Royal soc. of London XXVII. p. 284—286). 1878.

Moseley, H. N., in: Annals of nat. hist. 4. ser. XIX. p. 89 f. (Note). 1876.

——, Hermaphroditism in the parasitic Isopoda. Further remarks on Mr. Bullar's papers on the above subject (Annals of nat. hist. 4. ser. XIX, p. 310 f.). 1876.

Mayer, P., Ueber den Hermaphroditismus bei einigen Isopoden (Mittheil. aus der zoolog. Station zu Neapel I, 2. p. 165—179, Taf. V). 1879.

——, Ueber Farbenwechsel bei Isopoden (ebenda I, 4. p. 521 ff.). 1879.

Brandt, E., Ueber eine Cephalothoraxplatte der Idothea entomon (Vortrag aus dem Jahre 1869). St. Petersburg 1877, 8°.

Fraisse, P., Die Gattung Cryptoniscus F. Müller (Liriope Rathke) in: Arbeit. d. zoolog. zootom. Instituts zu Würzburg IV. p. 239—296, Taf. XII—XV. 1877.

——, Entoniscus Cavolinii n. sp., nebst Bemerkungen über die Umwandlung u. Systematik der Bopyriden. 60 pag., mit Taf. XX u. XXI. (ebenda IV.) 1878.

Rabl-Rückhard, Ueber die Hörhaare der Isopoden, besonders des *Asellus aquaticus* (Sitzungsber. d. Gesellsch. naturf. Freunde in Berlin 1878. p. 148—151).

Giard, M. A., Sur les Isopodes parasites du genre Entoniscus (Compt. rendus de l'acad. d. scienc. Vol. 87, p. 299—301). 1878.

——, On the parasitic Isopoda of the genus Entoniscus (Annals of nat. hist. 5. ser. II. p. 346—348) 1878.

Giard, M. A., Notes towards the history of the genus Entoniscus (ibidem 5. ser. IV. p. 137—157, pl. 10), translated from Journal de l'anat. et physiol. 1878. p, 675—700.

Grenacher, H., Untersuchungen über das Schorgan der Arthropoden, insbesondere der Spinnen, Insekten u. Crustaceen. Mit 11 Taf. Göttingen, 1879. fol.

c) Paläontologie.

Scouler, J., Description of a fossil Crustaceous animal (Eidothea) in: Edinburgh Journ. of natur. and geograph. science III. p. 352—354. (1831).

Milne Edwards, H., Note sur deux Crustacés fossiles de l'ordre des Isopodes (Annal. d. scienc. natur. 2. sér. XX. p. 326—329). 1843.

——, On a fossil Crustacean of the order Isopoda, discovered by the Rev. Brodie in the Wealden formation of Britain (Annals of natur. hist. XIII. p. 110 f.). 1844.

Berendt, G. C., Die im Bernstein befindlichen organischen Reste der Vorwelt, I. Bd., 2. Abth. p. 9, Taf. 1. (Oniscidea von L. Koch). 1854.

Meyer, H. von, Palaeoniscus obtusus, ein Isopode aus der Braunkohle von Sieblos (Palaeontographica V. p. 111—114, Taf. 23). 1858.

Picard, E., Ueber den Keuper bei Schlotheim in Thüringen und seine Versteinerungen; darin Sphaeroma triasina u. A. (Zeitschr. f. d. gesammt. Naturwissensch. XI. p. 425—436, mit 1 Taf.). 1858.

Kunth, A., Ueber wenig bekannte Crustaceen von Solenhofen (Zeitschr. d. Deutsch. Geolog. Gesellsch. XXII. p. 771—802, Taf. 18). 1870.

Woodward, J., On the occurrence of Branchipus in a fossil state, associated with Eosphaeroma and with numerous Insect-remains, in the Eocene Freshwater (Bembridge) Limestone of Gurnet Bay, Isle of Wight (Quart. Journal of the geolog. soc. of London XXXV. p. 342—350, pl. XIV). 1879.

II. Organisation.

1. Hautskelet.

A. Der Rumpftheil des *Isopoden*-Körpers zeigt im Allgemeinen einen ovalen Umriss mit flacherer oder höherer Wölbung der Rücken- und deutlicher Abplattung oder selbst Aushöhlung der Bauchseite. Es fehlt indessen auch nicht an Formen, welche das in den mannigfachsten Abstufungen der Breite auftretende Oval mit einem mehr langstreckigen und und dann meist parallelen, ja sogar mit einem vollkommen linearen Umriss vertauschen (*Anthura, Arcturus*). In letzterem Falle erscheint der Körper meist zugleich mehr cylindrisch und lässt dann eine Art habitueller Aehnlichkeit mit manchen *Amphipoden* erkennen.

Die Segmentirung des Rumpfskelets zeigt abgesehen von sekundären Modifikationen der Hauptsache nach eine grosse Beständigkeit. Als die am allgemeinsten verbreitete und gewissermassen als typisch zu betrachtende ergiebt sich diejenige, bei welcher auf einen die beiden Fühlerpaare und die Augen tragenden Kopftheil sieben grössere und im Anschluss an diese, eine zweite Gruppe bildend, ebenso viele kleinere Segmente folgen, von denen die beiden letzten allerdings fast durchweg mit einander verschmolzen sind. Die Zahl der die vordere Gruppe (Mittelleib, *Percion*) constituirenden Segmente wird in besonders auffallender Weise nur in der Familie der *Anceïdae* (Gattung *Anceus*, fem. *Praniza*) dadurch modificirt, dass das zunächst auf den Kopftheil folgende mit diesem völlig verschmilzt — ein Verhältniss, welches mit Evidenz nur aus dem Verhalten der Gliedmassen hervorgeht — während dagegen das

der Gliedmassen entbehrende siebente in Folge dessen nur rudimentär entwickelt ist und sich leicht der Aufmerksamkeit entzieht. Eine ungleich geringere Abweichung dieser sieben Mittelleibssegmente tritt bei der Gattung *Serolis* (Taf. V, Fig. 5) darin zu Tage, dass die beiden vordersten meist zu einem, welches dadurch eine entsprechend grössere Längsentwicklung erhält, verschmelzen. Diese Verschmelzung ist indessen nur bei bestimmten Arten (*Ser. tuberculata, ovalis, latifrons*) eine vollständige geworden, während bei anderen (*Ser. Fabricii, Gaudichaudi, Schythei, cornuta*) eine die zwei ursprünglichen Segmente andeutende Trennungslinie noch deutlich erkennbar ist (Taf. V, Fig. 4). Ungleich häufiger als am Mittelleib tritt dagegen eine Modifikation der Segmentirung am Hinterleib (*Postabdomen, Pleon*) und zwar unter den mannigfachsten Abstufungen bis zu völliger Verschmelzung aller Segmente, auf.

a) Der Kopftheil, welcher nur in vereinzelten Fällen (Gattung *Anceus*, mas: Taf. XV, Fig. 1, 2) eine auffallende Grössenentwicklung, bei der indessen die oben erwähnte Verschmelzung mit dem vordersten Mittelleibsring in Betracht zu ziehen ist, eingeht, ist in der Regel breiter als lang, ebenso oft quer abgestutzt wie allmählich zu- oder breit abgerundet. Auf seiner Oberseite die Augen, an seinem Stirnrand die beiden Fühlerpaare tragend, lässt er unterhalb, die Mundöffnung von vorn oder oben her bedeckend, eine meist abgerundete und gewölbte Platte, die Oberlippe (*Labrum*) in freier Einlenkung von sich entspringen. Nicht selten ist der Kopftheil zwischen die nach vorn ausgezogenen Seitenecken des vordersten Mittelleibsringes eingeschachtelt, während er bei manchen parasitisch lebenden *Isopoden* (*Bopyridae*) durch Deformirung des ganzen Rumpfes auf die Unterseite herabgedrängt wird.

b) Die Mittelleibssegmente können auch dann, wenn es sich bei ihnen um Einzelsegmente handelt, in allerdings nur seltenen Fällen recht beträchtliche Längsunterschiede erkennen lassen, welche zuweilen sogar Arten einer und derselben Gattung betreffen. Während z. B. bei *Arcturus Baffini* (Taf. V, Fig. 3) an diesen sieben Segmenten kaum nennenswerthere Differenzen als bei der Mehrzahl der regulär gebildeten *Isopoden* hervortreten, ist bei *Arct. longicornis* und *intermedius* (Taf. V, Fig. 1) das vierte Segment beträchtlich länger sowohl als die drei vorhergehenden wie die drei folgenden zusammengenommen. Bei der weiblichen Form der *Anceiden* (*Praniza*: Taf. XV, Fig. 3) sind es dagegen die drei vorletzten Segmente, welche die übrigen nicht nur an Länge, sondern auch an Breite sehr beträchtlich überwiegen, bei *Munnopsis* (Taf. III. Fig. 5) das zweite bis vierte, welchen fast die dreifache Breite der darauffolgenden zukommt. Geringere Grössen- und Formdifferenzen sind dagegen nach der Quer- wie nach der Längsrichtung etwas unter den *Isopoden* sehr allgemein Verbreitetes; für dieselben ist ebensowohl die Gesammtform des Rumpfes wie die Beziehungen einzelner Segmente zu den benachbarten Körpertheilen bedingend. Es sind daher ganz besonders das erste und das siebente Mittelleibssegment, welche bei dem näheren Anschluss,

welchen sie zu dem Kopftheil und dem Postabdomen eingehen, die von den übrigen in der Regel am meisten verschieden geformten.

Eine unter den *Isopoden* weit verbreitete Eigenthümlichkeit der Mittelleibssegmente besteht darin, dass ihre gewölbte Rückenhälfte die flache Bauchhälfte an Flächenentwicklung mehr oder weniger stark übertrifft, so dass besonders dann, wenn der Querdurchschnitt des Körpers eine flache Ellipse darstellt, erstere beiderseits viel weiter nach aussen reicht als letztere und, um mit dieser eine Verbindung eingehen zu können, sich nach unten umschlagen muss. Wenn sich nun gleich ein entsprechendes Verhalten vielfach auch an den Hinterleibssegmenten wiederfindet, so kommt doch für die sieben Mittelleibssegmente noch der Umstand hinzu, dass jene über die Abdominalplatte seitlich hinausragenden Theile der Rückenschienen gegen den Mittel-(Haupt-)theil der letzteren durch mehr oder weniger tiefe längs- oder etwas schräg verlaufende Furchen deutlich abgegrenzt sind (*Idothea*: Taf. IV, Fig. 1) und dass die sich von der Mittellinie der Bauchseite weit entfernenden Beine ihrem Ansatz nach der Unterseite jener von Milne Edwards als *Epimera* bezeichneten Seitenplatten entsprechen. Durch beide Umstände in Gemeinschaft wird offenbar die Frage nahe gelegt, ob diese seitlich übergreifenden Abschnitte der Rückenschienen in der That als Theile der Segmente selbst zu betrachten, oder ob sie nicht etwa den Gliedmassen (Beinen) zuzurechnen seien, als deren Basal-(Hüft-)Glieder sie eine feste Vereinigung mit jenen eingegangen sein könnten. Ein Entscheid hierüber nach der einen oder der anderen Seite hin würde sich auf entwicklungsgeschichtlichem Wege jedenfalls mit grösserer Sicherheit gewinnen lassen, als durch eine morphologische Vergleichung.

c) Der als Hinterleib (*Postabdomen*, *Pleon*) zu bezeichnende dritte Hauptabschnitt des Körpers setzt sich durch die Breite und Länge der ihn constituirenden Segmente von dem Mittelleib bald sehr scharf, bald und noch häufiger relativ wenig in die Augen fallend ab. Bei manchen *Aegiden*, bei mehreren *Serolis*-Arten (*Ser. ovalis*) u. A. gleichen die vorderen Segmente des Postabdomen formell sogar entschieden mehr den Mittelleibsringen als dem auf sie folgenden Endtheil desselben Abschnittes. Im Gegensatz zu dem Mittelleib ist besonders bemerkenswerth, dass eine Erhaltung der ursprünglich vorhandenen sieben Ringe in deutlicher Trennung von einander am Hinterleib nur in ganz vereinzelten Ausnahmen (*Paranthura*) nachweisbar ist. Das bei weitem häufigste Verhalten besteht darin, dass die fünf ersten Ringe unter einander frei geblieben sind, der sechste dagegen mit dem siebenten zu einem sich oft durch ansehnliche Grösse und den vorhergehenden gegenüber besonders durch Länge auszeichnenden Schwanzschilde (*Telson*) verschmolzen ist. Direkte Hinweise auf die ursprüngliche Selbstständigkeit beider sind selten, z. B. bei *Conilera cylindracea* (Taf. I, Fig. 6), wo die Grenze durch eine Querfurche beiderseits bezeichnet ist: Andeutungen derselben häufiger, besonders unter den *Oniscoiden* (*Oniscus*, *Porcellio*), wo sich ein schmalerer Spitzentheil von

der breiten Basis seitlich scharf absetzt (Taf. XIII, Fig. 2b). Sonst ist für die Verschmelzung zweier ursprünglicher Segmente ganz besonders der Umstand beweisend, dass das diesem Endabschnitt entsprechende Gliedmassenpaar stets von seiner Basis (welche das sechste Segment repräsentirt), niemals seiner Spitze genähert entspringt.

Sehr mannigfach und die allmählichsten Uebergänge erkennen lassend gestaltet sich je nach Familien und Gattungen, ja sogar je nach den Arten einer und derselben Gattung die Verwachsung des Endsegments (6 + 7) mit einem oder mehreren der vorangehenden. Bei den *Serolis*-Arten bleiben stets die drei vordersten Segmente frei, so dass also der grosse Schwanzschild deren vier in sich aufgenommen hat (Taf. V, Fig. 4 u. 5); doch ist die Verschmelzungsstelle des ersten dieser vier Ringe bei mehreren Arten durch eine Querfurche jederseits noch sehr deutlich zu erkennen. Auffallende Verschiedenheiten in der Zahl der frei gebliebenen vorderen Segmente zeigen besonders die einzelnen *Idothea*-Arten, *Idothea entomon* (Taf. IV, Fig. 1) nämlich vier, *Id. tricuspidata, emarginata, parallela, linearis* u. a. zwei, *Id. Lalandii, hectica* u. a. eins, während bei *Id. appendiculata* und *acuminata* sämmtliche Segmente zu einer einzigen grossen Schwanzplatte verschmolzen sind, wenn dieselbe auch bei ersterer Art noch basale seitliche Nähte erkennen lässt. Zwei freie vordere Segmente kommen ferner den Gattungen *Sphaeroma, Cymodocea, Campecopea, Asellus* (Taf. II, Fig. 1), *Arcturus* (Taf. V, Fig. 1—3) u. a., ein einziges den Gattungen *Monolistra* (Taf. VI, Fig. 1) und *Janira* (Taf. III, Fig. 1) zu, bis dann endlich bei *Jaera* (Taf. III, Fig. 2), *Munna* (Taf. III, Fig. 3) u. *Munnopsis* (Taf. III, Fig. 4) wieder sämmtliche Segmente zu einem einzelnen Schilde verwachsen.

Unter den Gattungen, welche sich durch Verschmelzung mehrerer Segmente zu einem grösseren Endabschnitt auszeichnen, zieht besonders die Gattung *Serolis* dadurch die Aufmerksamkeit auf sich, dass der Ursprung des letzten Gliedmassenpaares je nach den einzelnen Arten ein auffallend verschiedener ist; derselbe entspricht bald der äussersten Basis des grossen Schildes (*Serolis latifrons*: Taf. V, Fig. 5 p^6.), bald der Mitte seines Seitenrandes, in noch anderen Fällen rückt er der Spitze desselben recht nahe (*Ser. Orbignyana, Serolis Schythei*: Taf. V, Fig. 4, p^6.). Es lässt sich dies offenbar nur daraus erklären, dass die drei resp. vier Ursegmente, welche in die Endplatte aufgenommen sind, sich jener Ansatzstelle des letzten Gliedmassenpaares entsprechend, in sehr verschiedener Weise um einander gruppirt oder in einander geschachtelt haben, so dass das sechste Segment, welches immer jenes Gliedmassenpaar trägt, in dem einen Fall nur bis zur Basis des Seitenrandes reicht, in dem anderen diesen Seitenrand aber auf eine kürzere oder längere Strecke umsäumt, wie es sich z. B. für *Serolis Orbignyana* leicht feststellen lässt.

B. Gliedmassen. Die Uebertragung der als Träger der Sinnesorgane und der zur Nahrungsaufnahme dienenden Gliedmassen auf einen besonderen Körperabschnitt kann für die *Isopoden* den *Decapoden* gegenüber

als ebenso charakteristisch gelten, wie sie sich als eine ihnen mit den *Amphipoden* gemeinsame Anordnung darstellt. Der sich vom Rumpf noch in freierer Weise als bei den *Amphipoden* absetzende Kopftheil verleiht dadurch den *Isopoden* eine nicht zu verkennende habituelle Aehnlichkeit mit den Insekten, welche um so mehr gesteigert wird, wenn, wie bei den *Onisciden*, das eine Fühlerpaar verkümmert. Trotzdem kann der Kopftheil der *Isopoden* nicht als ein dem Kopf der Insekten äquivalenter Segmentcomplex angesehen werden, da er stets ein ventrales Gliedmassenpaar mehr als letzterer umfasst.

a) Fühlhörner.

Die Ausbildung von zwei Paaren präoraler Gliedmassen, welche als *Antennae superiores s. internae* und *Antennae inferiores s. externae* bezeichnet werden können, ist bei den *Isopoden* ebenso constant, als dass erstere den letzteren an Grössenentwicklung merklich, oft sogar recht beträchtlich nachstehen. Allerdings bewegen sich die zwischen beiden Paaren bestehenden Grössendifferenzen innerhalb einer sehr beträchtlichen Breite. Sie sind relativ gering bei den *Bopyriden*, mehreren *Sphaeromiden*-Gattungen (*Campecopea:* Taf. VI, Fig. 10, *Dynamene:* Taf. VI, Fig. 16, *Sphaeroma, Limnoria*: Taf. VI, Fig. 17), bei *Anthura* und *Anceus* (Taf. XV, Fig. 2, 3), schon sehr viel merklicher bei den *Aegiden* und *Cymothoiden*, recht bedeutend oder selbst in hohem Grade auffallend bei *Eurydice* (Taf. VII, Fig. 6), *Arcturus* (Taf. V, Fig. 1, 2, 3) und den *Asellinen* (*Jaera*: Taf. III, Fig. 2, *Janira*: Taf. III, Fig. 1, *Asellus*: Taf. II, Fig. 1, 2, *Munna*: Taf. III, Fig. 3, *Munnopsis*: Taf. III, Fig. 4), ausserdem auch bei einzelnen *Idotheiden*; bis dann endlich bei den *Onisciden* das Uebergewicht der äusseren Fühler ein so beträchtliches wird, dass sie auf den ersten Blick die allein vorhandenen zu sein scheinen (Taf. XIII, Fig. 1, 2, 5, 12). Die inneren Fühler reduciren sich bei ihnen auf ganz unbedeutende und unter dem Stirnrande zwischen den äusseren verborgen liegende Stummel, an welchen sich nur zwei bis drei ganz kleine Glieder unterscheiden lassen (Taf. XIII, Fig. 9 u. 13 *an*[1].).

Auch in Betreff der gegenseitigen Einlenkung beider Paare fehlt es durchaus nicht an Modifikationen. Eine deutliche Insertion derselben unter einander zeigt sich bei *Arcturus* (Taf. V, Fig. 1), den *Cymothoiden* und *Sphaeromiden*, während dagegen bei den *Idotheiden* (Taf. IV, Fig. 1, 2) und *Asellinen* (Taf. II, Fig. 1 u. III, Fig. 1, 2) die kleinen oberen Fühler mehr zwischen als über den unteren ihren Ursprung nehmen.

Betrachtet man unter den vielfach wechselnden Formen der *Isopoden*-Fühlhörner als die typische diejenige, bei welcher sich ein Schaft- von einem Geisseltheil deutlich absetzt, so würde diese durch die *Sphaeromiden, Cymothoiden, Idotheiden, Asellinen* und *Anceiden* repräsentirt werden, während dagegen bei den meisten *Onisciden*, unter welchen sich nur *Ligia* den vorgenannten nahe anschliesst, ein Unterschied zwischen diesen beiden Abschnitten sehr undeutlich wird, oder selbst ganz verwischt ist. Die Zahl der am Schaft ausgebildeten Glieder schwankt an den oberen Füh-

lern je nach den Familien und Gattungen zwischen zwei und vier, an den unteren zwischen drei und sechs, während diejenige der Geisselglieder sich noch innerhalb viel weiterer Grenzen bewegt. Der als Geisseltheil bezeichnete Abschnitt der Fühlhörner ist bei den *Isopoden* übrigens stets nur in der Einzahl (an jedem Fühlhorn) vorhanden; die bei den *Amphipoden* und besonders bei den *Decapoden* auftretenden Neben- oder Anhangsgeisseln sind also hier noch nicht zur Ausbildung gekommen.

Im Verhältniss zur Körperlänge können die oberen Fühlhörner auch bei nicht rudimentärer Ausbildung durchweg als kurz bezeichnet werden, während dagegen die unteren die mannigfachsten relativen Längsverhältnisse eingehen. So schwanken sie unter den *Aegiden* zwischen $^1/_5$ (*Aega*) und $^3/_4$ (*Eurydice*) der Körperlänge, bei den *Sphaeromiden* zwischen $^1/_5$ und $^2/_5$, bei den *Idotheiden* zwischen $^1/_3$ und $^5/_4$ (*Arcturus*), bei den *Aselliner* sogar zwischen $^1/_2$ und (*Munnopsis*: Taf. III, Fig. 4 *an*^{2}.) $^7/_2$. Die bei den Larven der Bopyriden meistens $^1/_2$ oder $^2/_3$ der Körperlänge messenden unteren Fühlhörner verkürzen sich bei den ausgebildeten Individuen sehr beträchtlich und können bei den Weibchen stummelförmig werden oder selbst ganz verschwinden.

b) Mundgliedmassen.

Von den als Mundtheile fungirenden Gliedmassen sind die zumeist nach vorn gelegenen Mandibeln bei vollständigster Ausbildung mit einem an ihrem Aussenrande (Rücken) entspringenden, relativ langen, dreigliederigen Taster (Taf. II, Fig. 4, *p*, III, Fig. 7, *pa*, V, Fig. 6, VI, Fig. 3 und 15a, *pa*, VII, Fig. 2 u. 7, *p*) versehen; doch sind durch das gänzliche Fehlen des letzteren die Familien der *Bopyriden*, *Oniseiden* (*Porcellio*: Taf. XXII, Fig. 11, 12), *Idotheiden* (*Idothea*: Taf. IV, Fig. 5, 6, *Arcturus*) und *Anceiden* ausgezeichnet. Die Mandibeln selbst erscheinen ihrer Bestimmung gemäss, als Haupt- oder eigentliche Kaukiefer zu fungiren, in Form kräftiger, solider, quer dreieckiger Haken mit breiter Basis und einem die Schneide an Länge übertreffenden Rücken. In Bezug auf die Einzelheiten ihres einander zugewandten Innenrandes (Schneide) ergeben sich dieselben bei näherer Betrachtung sehr allgemein als unsymmetrisch gebildet (Taf. IV, Fig. 5, 6, XXII, Fig. 11, 12). So ist z. B. die am weitesten nach innen ausgezogene vordere Spitze der Mandibeln, welche sich durch ihre schwärzliche oder pechbraune Färbung als besonders stark chitinisirt zu erkennen giebt und welche offenbar zum Abbeissen dient, linkerseits zwei-, rechterseits dagegen nur einästig, an jedem Ast übrigens wieder in zwei bis drei kräftige Zähne eingeschnitten (*Idothea, Porcellio*), oder es wird der hintere Spaltast rechterseits durch einen mehrzähnigen Vorsprung von viel zarterem, mehr glasartig durchsichtigem Ansehn (*Ligia*) ersetzt. Ebenso ist ein weiter nach hinten aus dem Schneidenrand hervortretender flach messerförmiger Vorsprung (Taf. VI. Fig. 15 und 15a, *tr.* VII, Fig. 2 u. 7, *tr.*), welcher dem Zermahlen der durch den Spitzentheil abgebissenen Nahrung dienen dürfte, rechterseits kürzer und breiter (spitz dreieckig oder quer abgestutzt), linkerseits dagegen schmal und in die Länge gezogen (*Idothea*,

Porcellio). Endlich lassen aber auch die gleichfalls nicht selten (*Ligia, Porcellio*: Taf. XXII, Fig. 11, 12, *x*) aus dem hinteren Theil der Schneide hervortretenden, reihen- oder büschelförmig angeordneten Haargebilde, welche in anderen Fällen durch gewimperte Lamellen (Taf. VI, Fig. 3 u. 15 a, *l*, VII, Fig. 7, *la*) ersetzt werden, an beiden Mandibeln mehr oder weniger auffallende Unterschiede wahrnehmen.

Von den beiden Maxillen-Paaren, welche im Gegensatz zu den Mandibeln bereits hinter der Mundöffnung gelegen sind und von denselben durch einen als „Unterlippe" beschriebenen, zwei- oder viertheiligen Hautlappen (Taf. III, Fig. 8, VI, Fig. 4, XIII, Fig. 13 a) geschieden werden, sind diejenigen des ersten Paares nicht nur die grösseren, sondern auch die resistenter gebildeten, welche sich an dem Kaugeschäft der Mandibeln offenbar in hervorragenderer Weise als die viel zarthäutigeren des zweiten Paares betheiligen. Von letzteren weichen sie daher auch durch eine, trotz aller — je nach Familien und Gattungen auftretender — secundärer Modifikationen kenntlich bleibende, typische Gestaltung aus. Sie bestehen nämlich aus zwei langstreckigen, parallel neben einander herlaufenden Kauladen, welche einer sie am Grunde verbindenden, queren Angel (*Cardo*) aufsitzen und von denen die äussere länger, breiter und an ihrem abgestutzten Ende mit soliden, deutlich chitinisirten, kammartig gestellten Kauzähnen besetzt ist, während die schmächtigere und kürzere innere zwei- bis vier weichhäutige, fingerförmig gespreizte und am Rande zart befiederte Endanhänge erkennen lässt (Taf. IV, Fig. 7, VI, Fig. 5 u. 15 c, XIII, Fig. 13 b). Den Maxillen des zweiten Paares dagegen, so wesentliche Verschiedenheiten sie auch bei den einzelnen Familien darbieten, geht die charakteristische Zweitheiligkeit des ersten Paares stets ab, so wie sie auch stark chitinisirter Kauzähne durchweg entbehren. Durchgehends von mehr weichhäutiger oder lederartiger Consistenz, im Verhältniss zu ihrer Länge auch breiter und gedrungener, zeigen sie in ihrer vollkommensten Ausbildung (*Idothea*: Taf. IV, Fig. 8, *Asellus*: Taf. II, Fig. 7 u. A.) vier einem gemeinsamen Stamm nach vorn und innen sich anschliessende breite und mit langen Wimperhaaren gesäumte Laden, von welchen bald (*Idothea*) drei, bald (*Asellus*) nur zwei terminal gestellt sind. Von diesen Laden bleiben bei den *Aegiden* (*Cirolana, Eurydice*, Taf. VII, Fig. 9) und den *Sphaeromiden* (*Monolistra*: Taf. VI, Fig. 6) nur drei übrig, deren eine ihrem Ansatze nach völlig oder wenigstens annähernd dem Innenrande entspricht. Bei den *Oniscicden* erleiden dagegen diese Maxillen des zweiten Paares eine eigenthümliche Rückbildung, welche in dem Mangel frei beweglicher (wenigstens deutlich gegen einander verschiebbarer) Laden besteht. Am Endrande des Stammes lassen sich hier nur noch die Andeutungen zweier solcher, sehr kurzer und verwachsener Lappen, welche jedoch des Wimperbesatzes entbehren und von denen nur der eine stumpf abgerundete sich durch eine bürstenartige Befilzung seiner Fläche auszeichnet, erkennen (*Ligidium*: Taf. XIII, Fig. 13 c, *Porcellio*: Taf. XXII, Fig. 14, *la*).

Das vierte, die Unterseite des Kopftheiles nach hinten abschliessende Mundgliedmassenpaar, welches als Kieferfüsse (*Pedes maxillares*) bezeichnet wird, gestaltet sich ebensowohl durch eine mediane Vereinigung an seiner Basis, wie durch einen engen Anschluss seiner Ladentheile aneinander zu einer Art Unterlippe im Sinne der Insekten, für deren Deutung sie ebenso wichtige morphologische Aufschlüsse giebt, wie sie sich andererseits von derselben durch eigenthümliche accessorische Bildungen entfernt. Bis auf ein medianes unpaares Basalstück, welches als eine Art *Mentum* die Einlenkung des Ganzen am Kehlrande des Kopftheiles vermittelt, besteht diese Unterlippe der *Isopoden* aus zwei unter einer geraden Mittellinie zusammenstossenden, durchaus symmetrischen Hälften, an denen sich 1) der nach vorn in einen Taster auslaufende eigentliche Stamm (*Stipes*), 2) die dem vorderen Theil des Stammes nach innen sich anfügende Lade (*Lamina*) und 3) eine an dem Grundgliede des Stammes in der Richtung nach aussen frei artikulirende Platte unterscheiden lassen. Der Stamm in seiner ursprünglichsten Bildung zeigt sieben aufeinanderfolgende Abschnitte, von denen die beiden basalen, deren zweites viel grösser als das erste ist, den *Stipes* im engeren Sinne, die fünf terminalen dagegen den Taster (*Palpus*) bilden. Beispiele für diese Bildung sind *Idothea* (Taf. IV, Fig. 9), *Arcturus* (Taf. V, Fig. 3a), *Jaera*, *Janira*, *Munnopsis* (Taf. III, Fig. 11), *Conilera*, *Cirolana* u. A. In anderen Fällen, wie bei den *Sphaeromiden* (*Dynamene, Cymodocea, Sphaeroma*: Taf. VI, Fig. 14b, *Campecopea*), bei *Munna, Asellus* (Taf. II, Fig. 8) u. A. wird dann durch Verschmelzung des ersten kurzen Tastergliedes mit dem grossen zweiten Gliede des *Stipes* die Zahl der freien Tasterglieder auf vier reducirt, ohne dass hierdurch jedoch der Grössenentwicklung des Tasters irgend welcher Abbruch geschähe. Letzteres ist dagegen in sehr auffallendem Maasse bei den *Onisciden* der Fall, wo dieser Taster besonders im Verhältniss zu dem sehr umfangreichen *Stipes* geradezu verkümmert erscheint und sich auch über die Lade nach vorn sehr wenig hinauserstreckt (*Ligidium*: Taf. XIII, Fig. 13d). Bei *Oniscus, Porcellio* Taf. XXII, Fig. 15, *pa*) und *Armadillidium* reducirt sich dieser Taster etwa auf den vierten Theil der *Stipes*-Länge und besteht nur aus einem breit viereckigen Basal- und einem schmalen, klauenförmigen Endgliede, während bei *Ligia* (Taf. XXII, Fig. 17, *pa*), wo er etwa schon dem dritten Theil der *Stipes*-Länge gleichkommt und stumpf eiförmig erscheint, noch eine angedeutete Eintheilung in drei (vier?) freilich nicht von einander abgeschnürte Glieder wahrgenommen werden kann. Auch bei der Gattung *Serolis* (Taf. V, Fig. 4b) ist der Taster beträchtlich verkürzt, doch besteht er hier wenigstens noch aus zwei sich sehr deutlich absetzenden Gliedern, von denen das erste gross und herzförmig, das zweite schmal und länglich ist.

Die dem *Stipes* sich nach vorn und innen anschliessende Lade stellt einen innerhalb gerade abgeschnittenen, vorn und aussen abgerundeten und am Rande gewimperten häutigen Lappen dar, welcher von dem normal ausgebildeten Taster nach vorn weit überragt wird, dem rudimen-

tären der *Onisciden* dagegen wenig an Länge nachsteht, obwohl auch sie hier eine etwas geringere Grössenentwicklung zeigt. Eine sich an dieser Lade öfter vorfindende Eigenthümlichkeit ihres gerade abgeschnittenen Innenrandes besteht darin, dass aus demselben Klammer-Vorrichtungen zu einer festen Verbindung mit der anderseitigen Lade hervortreten. Bei *Idothea entomon* (Taf. IV, Fig. 9, *la* und 9a) ist jede Lade nur mit einer einzigen, relativ grossen, fingerförmigen Klammer versehen, welche sich mit ihrer eingekrümmten Spitze um eine wulstige Verdickung der gegenüberliegenden herumlegt. Bei *Asellus* dagegen existiren jederseits mehrere (bis sechs) solche Haftorgane (Taf. II, Fig. 9), welche bei ihrer dichten Aufeinanderfolge in einander eingreifen, während ausserdem noch Hautsäume, von denen derjenige der einen Lade mit langen Wimpern besetzt ist, auf eine innigere Verbindung hinzuwirken bestimmt scheinen. Auch für die Gattung *Munnopsis* hat M. Sars eine ähnliche Vorrichtung zur Kenntniss gebracht (Taf. III, Fig. 11 u. 11a).

Die am Basalgliede des Stipes frei bewegliche Platte endlich, welche sich in rechtem Winkel gegen dasselbe aufrichten und somit sich gegen die Seiten des Kopftheiles anschlagen kann, geht zuweilen (*Idothea entomon*: Taf. IV, Fig. 9, *v*) eine Gliederung in zwei Abschnitte ein, während sie sich in der Regel als ungetheilt darstellt. Bei *Asellus* (Taf. II, Fig. 8, *v*) sich durch starke flügelartige Erweiterung nach aussen hin auszeichnend, ist sie bei *Idothea* stumpf oval abgerundet, um bei anderen Gatttungen (*Arcturus, Munna, Munnopsis*: Taf. III, Fig. 11, *v*) schmaler, lanzettlich, bei noch anderen (*Oniscus, Porcellio*: Taf. XXII, Fig. 15, *v*) weit nach vorn reichend und zugespitzt zu erscheinen, zugleich aber sich an ihrer dem *Stipes* zugewandten Seite löffelartig auszuhöhlen. Bei *Ligia* trennt sie sich durch einen tiefen Schlitz in eine aussen breit abgerundete basale und eine langgestreckte, nach vorn verschmälerte terminale Hälfte, welche als dünne, durchscheinende Platte den *Stipes* nach aussen säumt.

Die vorstehende Schilderung bezieht sich auf die Mundgliedmassen derjenigen *Isopoden*, deren Nahrungsaufnahme mit einem Kaugeschäft verbunden ist, deren Mundtheile mithin als beissende zu bezeichnen sind. Die in mehreren Gruppen der *Isopoden* auftretenden saugenden Mundtheile, welche zur Ueberführung des Nahrungssaftes ihrer Wirthsthiere, deren Parasiten sie sind, dienen, erweisen sich in manchen Fällen nur relativ von den kauenden abweichend, in anderen dagegen so auffallend verschieden, dass eine Zurückführung der einen auf die anderen theils unsicher, theils zur Zeit überhaupt nicht durchführbar erscheint. Am meisten nähern sich nach Schioedte's mustergültigen Untersuchungen den kauenden Mundtheilen die saugenden der *Cymothoiden* an. So erinnern z. B. bei *Aega* die Mandibeln (Taf. VII, Fig. 16) durch das Vorhandensein eines schlanken dreigliederigen Tasters noch ganz an die kauenden, nur dass der Endtheil der Mandibel selbst in eine scharfe, klauenartige Spitze ausläuft und an der Innenseite löffelartig ausgehöhlt erscheint, während bei *Anilocra* (Taf. VII, Fig. 22) und *Cymothoa* mit der Veränderung der

Mandibel selbst auch eine merkliche Reduktion des Tasters, welcher kurz und gedrungen erscheint, verbunden ist. Die Maxillen des ersten Paares (*Aega*: Taf. VII, Fig. 17 u. 17a, *Anilocra*: Taf. VII, Fig. 23, *Cymothoa*) sollen nach Schioedte's Darstellung zwar die Spaltung in zwei parallele Aeste aufgegeben haben und von den beiden ursprünglich vorhandenen soll nur der äussere und dieser in schlankerer, mehr stiletartiger Form übrig geblieben sein; doch hat wenigstens für *Aega* eine nochmals hierauf gerichtete Untersuchung auch die Anwesenheit einer Innenlade von allerdings rudimentärer Ausbildung — dieselbe fügt sich der äusseren erst weit nach hinten an und stellt ein schmales, lanzettlich zugespitztes, am Ende nur eine einzelne Borste tragendes Blättchen dar — mit Sicherheit ergeben (Taf. VII, Fig. 17b). Weniger erscheinen die Maxillen des zweiten Paares verändert, indem unter Aufrechterhaltung der terminalen Laden nur der diese säumende Wimperbesatz durch krumme und kräftige Haken ersetzt worden ist (*Aega*: Taf. VII, Fig. 18, *Cymothoa*: Taf. VIII, Fig. 18) oder ganz fehlt (*Anilocra*: Taf. VII, Fig. 24). Indem sich ihre Endtheile nebeneinander der Oberlippe dicht anlegen, bilden sie in Gemeinschaft mit dieser den Saugmund im engern Sinne (Taf. VII, Fig. 24). Auch das vierte Gliedmassenpaar kann bei einzelnen hierhergehörigen Gattungen (*Aega*: Taf. VII, Fig. 19, 19a u. 20) dadurch eine auffallende Umgestaltung eingehen, dass unter Verkümmerung der Lade der Tastertheil eine beträchtliche Grössen- und besonders Breiten-Entwicklung annimmt und dass die Ränder resp. die ganze Oberfläche einzelner Glieder mit scharfen raspelartigen Zähnen besetzt sind, welche offenbar ein Einbohren in die Haut des Wirthsthieres zum Zweck haben.

Ungleich abweichender, wenn auch noch in Vollzähligkeit vorhanden, sind die saugenden Mundtheile der *Anceïden*. Bei der als *Praniza* beschriebenen weiblichen Form haben nach A. Dohrn's Darstellung die Mandibeln sowohl wie die beiden Maxillen die Form langgestreckter dünner Stilets. Erstere, welche des Tasters ganz entbehren, sind am Innenrande auf eine längere Strecke hin gezähnt, die Maxillen des ersten Paares einfach säbelförmig, die des zweiten (Taf. XV, Fig. 5, *mx*) nur dicht vor der Spitze am Innenrande gezähnt. Die gleichfalls verschmälerten und langstreckigen Kieferfüsse (Taf. XV, Fig. 5, *pm*) haben an der Aussenseite der linearen Lade nur einen eingliederigen, schmal lanzettlichen Taster zu sitzen und die dem Kopftheil bei seiner Verschmelzung mit dem ersten Mittelleibssegmente zugewiesenen Kieferfüsse des zweiten Paares zeigen das Endglied ihres tasterartigen Abschnittes in einen kräftigen, stark gekrümmten Haken, zum Einschlagen in die Unterlage, umgewandelt (Taf. XV, Fig. 5, p^1).

Abermals verschieden und durch den Mangel des einen der beiden Maxillenpaare bemerkenswerth sind die gleichfalls saugenden Mundtheile der *Anthuriden*. Auf die aus einer grossen, nach vorn spitz zulaufenden Platte und einem viergliederigen Taster bestehenden Mandibeln folgt zunächst eine lang vierzipflige unpaare „Unterlippe", welche für ein ver-

wachsenes Maxillenpaar (mit Dohrn) in Anspruch zu nehmen, gewiss kein Grund vorliegt, sodann ein einzelnes Paar langer und dünner, grätenförmiger Maxillen. Die den Saugapparat nach hinten und unten abschliessenden Kieferfüsse bestehen aus einem grossen, rechtwinklig dreieckigen Basal- und zwei freien, schmalen tasterartigen Endgliedern.

Die rudimentärste Bildung endlich zeigen die saugenden Mundtheile der oft bis zu einer auffallenden Asymmetrie oder gänzlichen Deformation des Körpers herabsinkenden *Bopyriden*, so dass Rathke ihnen die Mundwerkzeuge sogar bis auf „eine die Mundöffnung verschliessende grosse Unterlippe" ganz absprach. Spätere Untersuchungen haben ergeben, dass auch hier auf die den Mund von vorn her begrenzende Oberlippe ein Paar kleiner, der Taster entbehrender, in eine löffelförmige Spitze auslaufender Mandibeln, ein Paar kurzer, dreieckiger, in der Mittellinie mit einander verwachsener Maxillen (?) und drittens ein Paar sehr grosser deckelförmiger, vorn zweizackiger Kieferfüsse (eben jene „Unterlippe" Rathke's) folgen. Ob solche rudimentäre Mundtheile nicht auch denjenigen *Bopyriden*-Formen, welchen sie (*Cryptoniscus*, *Hemioniscus* u. A.) bisher abgesprochen worden sind, zukommen, müssen fernere Untersuchungen lehren.

c) Gliedmassen des Mittelleibs.

Die den sieben Segmenten des zweiten Körperabschnittes (*Pereion*) entsprechenden Gliedmassen sind, wenn sie sich im Allgemeinen auch ziemlich scharf von den Mundgliedmassen absetzen und sich daher diesen gegenüber leicht als eigene Gruppe zu erkennen geben, doch keineswegs durchweg, ja nicht einmal der Mehrzahl der Fälle nach so übereinstimmend unter einander gebildet, als der für die gegenwärtige Ordnung gewählte Name *Isopoda* es vermuthen lassen könnte. Vielmehr beschränkt sich diese der Hauptsache nach gleiche Bildung einerseits auf die mit Wandelbeinen versehenen Formen, als welche besonders die *Onisciden* und *Sphaeromiden* bezeichnet werden können, andererseits auf gewisse Gruppen der sesshaften *Isopoden* (*Cymothoiden* und *Bopyriden*), bei welchen diese sämmtlichen sieben Gliedmassenpaare die Form von Klammerorganen angenommen haben. Alle übrigen *Isopoden* könnten nach der nicht übereinstimmenden Bildung ihrer sieben Mittelleibs-Gliedmassenpaare mit grösserem Rechte *Anisopoda* (in einem von dem Dana'schen allerdings ganz verschiedenen Sinne) genannt werden, wobei freilich wieder sehr verschiedene Grade der Ungleichheit unter einer und derselben Bezeichnung zusammengefasst würden. Zunächst macht sich ein solcher relativ noch geringer Unterschied in Grösse, Form und Richtung zwischen den drei vorderen Paaren einer- und den vier hinteren andererseits bei den *Idotheiden* (Taf. IV, Fig. 1 u. 2) und *Aegiden* (Taf. VII, Fig. 10, 11, 12) bemerkbar, bei welchen er der verschiedenen Verwendung beider Extremitäten-Gruppen, der vorderen zum Fixiren, der hinteren zur Fortbewegung, genau entspricht. Schon beträchtlich auffallender ist der Form-Unterschied zwischen dem ersten, resp. den beiden vorderen Gliedmassenpaaren allen folgenden gegenüber bei *Janira* (Taf. III, Fig. 1),

Asellus und *Serolis* (Taf. V, Fig. 4a, p^1 u. Fig 5b), wo jene vorderen als Greifarme, die übrigen als Locomotoren fungiren. Endlich in ausgesprochenster Weise ungleichwerthige Mittelleibsgliedmassen zeigen Formen wie *Munna* (Taf. III, Fig. 3), *Munnopsis* (Taf. III, Fig. 4), *Arcturus* (Taf. V, Fig. 1, 2, 3) und *Anceus* (Taf. XV, Fig. 1, 4, 5), bei welchen dieselben auffallender Weise theils von ähnlich gestalteten, theils von sehr verschieden geformten Körpersegmenten ihren Ursprung nehmen, während sie selbst bald zwei, bald sogar drei, auch ihrer Funktion nach heterogene Gruppen darstellen. Schon bei *Munna Whiteana* machen sich (nach der von Spence Bate und Westwood gegebenen Abbildung: Taf. III, Fig. 3) und zwar im Gegensatz zu einer zweiten Art derselben Gattung (*M. Kroyeri* Goodsir), bei welcher wenigstens die sechs hinteren Beinpaare gleich gestaltet sind, drei solche Gruppen bemerkbar, indem das erste kurze Gliedmassenpaar ein Greiforgan darstellt, die drei folgenden sich aber von den drei hintersten durch beträchtliche Kürze ihrer sämmtlichen, sonst gleich gestalteten Glieder unterscheiden. Bei weitem den höchsten Grad von Ungleichwerthigkeit zeigt indessen die merkwürdige Gattung und Art *Munnopsis typica* Sars (Taf. III, Fig. 4), bei welcher die beiden ersten Gliedmassenpaare als verschieden kurze Greiforgane, die beiden folgenden als dünn fadenförmige und den Rumpf vielfach an Länge übertreffende Kletter(?)beine, die drei hintersten als sehr kurze, lamellöse Ruderorgane auftreten. Auch bei *Arcturus* (Taf. V, Fig. 2 u. 3) lassen sich drei verschiedene Formen unterscheiden, indem das vorderste Gliedmassenpaar, wenn es sich auch in gleicher Weise wie die drei folgenden dem Munde zuwendet und als Hülfsorgan desselben zu fungiren scheint, von diesen durch sehr viel geringere Länge abweicht, während die drei hintersten die ganz verschiedene Form von derben Gangbeinen zeigen. Für die *Anceiden* ist eine andere Art der Ungleichwerthigkeit der Mittelleibsgliedmassen bereits durch die Angabe, dass das vorderste Paar zu Kieferfüssen (Taf. XV, Fig. 4 u. 5) umgewandelt ist, hervorgehoben worden.

Ist hiernach die „gleichartige Bildung" der Mittelleibsgliedmassen bei den *Isopoden* recht häufig einer ungleichartigen gewichen, so zeigt dagegen die Zahl sieben eine fast ausnahmslose Constantheit. Nur bei den *Anceiden* hat die Verkümmerung des siebenten Mittelleibssegmentes (Taf. XV, Fig. 1, VII), wie bereits oben erwähnt, ein völliges Eingehen des letzten Gliedmassenpaares im Gefolge. Ausserdem gehen zwar gewissen *Bopyriden*-Formen, wie *Cryptoniscus*, *Entoniscus*, *Hemioniscus* und Verwandten während des durch den Parasitismus in auffallendster Weise deformirten Altersstadiums die sämmtlichen Mittelleibsgliedmassen ab; dass hier jedoch der Mangel kein in der ursprünglichen Anlage begründeter ist, geht zur Genüge aus den Larvenzuständen hervor, welchen die sieben Gliedmassenpaare in normaler Ausbildung zukommen (Taf. IX, Fig. 3, 4, 5, X, Fig. 4, 6, 7, 15).

Für die überwiegende Mehrzahl der *Isopoden* kann als charakteristisch einerseits der Ursprung der sieben Gliedmassenpaare des Mittelleibes

vom Rumpf, andererseits die von denselben eingehaltene Richtung gelten. Den vorwiegend der Quere nach entwickelten Leibesringen entsprechend, entfernt sich der Ursprung der Gliedmassen weit von der Mittellinie und ist gegen die Seitenränder der Sternalplatten hin verlegt, ja sogar dem unteren Umschlag der Dorsalplatten (*Epimera*) übermittelt. Im Zusammenhang mit diesem weiten Auseinanderrücken des Gliedmassenansatzes steht der quere Verlauf des ersten frei beweglichen, in der Regel langstreckigen Gliedes in der Richtung von aussen nach innen (Taf. II, Fig. 2, XIII, Fig. 1a, 3a), und hiermit wieder die entgegengesetzte Richtung, welche die darauffolgenden Glieder einschlagen. Bei dieser allen sieben Gliedmassenpaaren gemeinsamen Einrichtung besteht jedoch zwischen den drei vorderen einer- und den vier hinteren andererseits darin eine Verschiedenheit, dass die auf das nach innen gewandte erste folgenden Glieder sich an jenen schräg nach vorn, an diesen dagegen schräg nach hinten wenden, mithin eine Sonderung in zwei Gruppen hervorrufen (Taf. IV, Fig. 1, VI, Fig. 10, 16, VII, Fig. 1, 6, 10, 11, 12). Lässt nun dieses Verhalten unter den *Isopoden* gleich eine so weite Verbreitung erkennen, dass man es sogar als einen Unterschied den *Amphipoden* gegenüber — bei welchen die vier vorderen Gliedmassen sich nach vorn, die drei letzten dagegen nach hinten wenden — hingestellt hat, so entbehrt es doch keineswegs der Ausnahmen. Bei *Arcturus* (Taf. V, Fig. 3), *Munna* und *Munnopsis* (Taf. III, Fig. 3 u. 4) tritt mit einer Verkürzung des ersten Beingliedes das umgekehrte, mit den *Amphipoden* übereinstimmende Verhalten ein, während dasselbe von der Schmalheit der entsprechenden Leibesringe offenbar unabhängig ist. Bei den *Anthuriden* nämlich, welche in der linearen Form ihres Körpers die genannten Gattungen noch übertreffen, ist ebensowohl die Verlängerung des ersten Beingliedes, wie die den normalen *Isopoden* zukommende Richtung der Gliedmassen (drei nach vorn, vier nach hinten) eingehalten.

Der wechselnden Form und Gruppirung der Mittelleibsgliedmassen entsprechen bei den *Isopoden* bestimmte Verwendungen in der Oekonomie dieser Thiere; sie benutzen dieselben je nach ihrem Aufenthalt und ihren Bedürfnissen als Wandelbeine, Schwimm- oder Ruderbeine, Klammerhaken, Greifarme, Kieferfüsse u. s. w.

Von allen diesen Formen sind die in ausgesprochenster Form bei den Landasseln (*Oniscidcn*) auftretenden Wandelbeine (Taf. XIII) die am einfachsten gebildeten. An Länge wenig unter einander verschieden oder nur ganz allmählich in der Richtung von vorn nach hinten zunehmend, haben sie im Anschluss an das verlängerte Basalglied zunächst drei kürzere und breitere, sodann ein mehr lineares Glied aufzuweisen, welches gleich den beiden vorhergehenden unterhalb mit steifen, eine Sohle bildenden Borsten besetzt ist. Das kleine Endglied schärft sich in eine einfache, spitze Klaue zu.

Auch die Beine der *Sphaeromiden* (Taf. VI) können im Allgemeinen noch als Wandelbeine bezeichnet werden, obwohl die Uebereinstimmung

der sieben auf einander folgenden Paare nicht mehr bei allen hierher gehörigen Gattungen und Arten in gleichem Maasse aufrecht erhalten ist. Am meisten ist dies noch bei den *Limnoria-*, *Dynamene-* und manchen *Sphaeroma*-Arten der Fall, während bei anderen Arten der letzten Gattung (*Sphaer. Prideauxianum*), bei *Naesa* und *Cymodocea* die drei vorderen Paare in mehr oder minder ausgesprochener Weise schon mehr die Form von Klammerbeinen annehmen. Auch kommen bei verschiedenen *Sphaeromiden*-Gattungen neben einfach zugespitzten Endklauen schon wiederholt solche vor, welche am Innenrande einen Zahn zeigen, während zwei selbstständige, neben einander entspringende Klauen an dem kurzen Endglied der Wandelbeine mehrerer *Asellinen*-Gattungen (*Janira, Jaera, Munna*) vorhanden sind. Durch besondere Länge ausgezeichnet sind die auch in der Form etwas modificirten Wandelbeine von *Serolis* (Taf. V, Fig. 4a, p^{I}—p^{VII}), welche wie bei *Janira* nur zu sechs Paaren auftreten und als solche auf ein einzelnes, zu Greifarmen umgestaltetes Extremitätenpaar folgen. Bei den *Aegiden* zeigen nur die vier nach rückwärts gewendeten hintersten Beinpaare die Charaktere von Wandelbeinen.

Schwimm- oder Ruderbeine treten in verschiedener Form und Zahl, stets aber in Gesellschaft von anders funktionirenden Mittelleibs-Gliedmassen auf; in allen Fällen bilden sie den Schluss der ganzen Reihe. Bei *Asellus* (Taf. II, Fig. 1, 2) zeichnen sich die als Ruder fungirenden letzten Beinpaare durch stärkere Verlängerung und seitliche Compression ihrer drei Basalglieder in zunehmendem Maasse vor den vorhergehenden aus, während bei *Idothea* (Taf. IV, Fig. 1, 2, 13) die vier hintersten Paare sich von den drei vorderen nicht nur durch bedeutendere Schlankheit unterscheiden, sondern sich auch durch die dichte und weiche Behaarung ihrer Innenseite leicht als Schwimmbeine zu erkennen geben. Als solche erweisen sich in noch ausgesprochenerem Maasse die drei letzten Paare der Gattung *Munnopsis* Sars: durch besondere Kürze (den vorangehenden gegenüber), durch lamellöse Verbreiterung und dichte Bewimperung ihrer einzelnen Glieder charakterisirt, weichen sie von anderen Schwimmbeinen besonders durch den Mangel des sechsten (Klauen-) Gliedes ab (Taf. III, Fig. 4 u. 16).

Von besonders charakteristischer Form sind die in verschiedenen Familien der *Isopoden* auftretenden Klammerbeine. Im Verhältniss zu ihrer meist geringen Länge auffallend kräftig und gedrungen, zeichnen sie sich vor Allem durch die Grössenentwicklung und die starke, sichelartige Krümmung ihres Klauengliedes aus. Treten sie zusammen mit Schreit- oder Schwimmbeinen auf, wie bei den *Aegiden, Idotheiden* (Taf. IV, Fig. 1 u. 2) und manchen *Sphaeromiden* (Taf. VI, Fig. 10), so bilden sie stets den Anfang der ganzen Reihe und zeigen dann in der Regel noch einen geringeren Grad von Gedrungenheit. Letztere macht sich erst in voller Prägnanz bei den durch ihren Parasitismus an anderen Thieren völlig sesshaft gewordenen *Isopoden*-Familien der *Cymothoiden* (Taf. VIII, Fig. 2—6, 8—10, 12, 20, 24) und *Bopyriden* (Taf. IX, Fig. 1, 3, 7, X,

Fig. 2, 4, 7) geltend, bei welchen gleichzeitig alle sieben Paare von Mittelleibs-Gliedmassen die Form von Klammerorganen angenommen haben und entweder überhaupt keine oder nur relativ geringe Grössen- und Formverschiedenheit unter einander darbieten. Eine merkwürdige Abweichung von diesem Verhalten zeigt bis jetzt nur die *Cymothoiden*-Gattung *Artystone* Schioedte, bei welcher auf sechs Paare sehr vollkommen ausgebildeter Klammerbeine (Taf. VIII, Fig. 15) ein einzelnes (siebentes) von gewöhnlichen Gangbeinen folgt (Taf. VIII, Fig. 16).

Bei der Umwandlung zu Kieferfüssen, wie sie in vereinzelten Fällen das vorderste (*Anceïden*) oder auch mehrere Paare (*Arcturus*) der Mittelleibsgliedmassen eingehen, ist zwar stets ein näherer Anschluss an den Mund (der Richtung nach), nicht aber gleichzeitig das Aufgeben der ursprünglichen Beinform unter allen Umständen erforderlich: denn bei *Anceus* ist letztere mit Einschluss des hakenförmig gekrümmten Klauengliedes aufrechterhalten (Taf. XV, Fig. 4 u. 5). Dem gegenüber sind freilich bei *Arcturus* die vier dem Munde zugewandten vorderen Gliedmassenpaare der Endklaue verlustig gegangen; das Endglied des ersten ist lamellen-, das der drei folgenden griffelförmig geworden und der nach oben gerichtete Rand dieses sowohl wie der vorhergehenden Glieder hat eine Bekleidung mit langen und dichten Wimperhaaren erhalten (Taf. V, Fig. 2 und 3).

d) Gliedmassen des Hinterleibs.

Die Gliedmassen des hintersten Körperabschnittes (*Pleopoda*) sind abgesehen von einigen *Bopyriden*, bei welchen sie mitunter die sonderbarsten Gestaltungen annehmen, flächenhaft entwickelt, d. h. dünn, blattförmig; höchstens dass das letzte (sechste) Paar, welches zugleich mit seiner abweichenden Stellung überhaupt sehr häufig eine von den vorhergehenden verschiedene Form annimmt, in manchen Fällen (*Asellus, Janira, Munna, Munnopsis, Limnoria, Ligia*, u. A.) griffelförmig gestaltet erscheint. Mit Ausnahme dieses letzten Paares, welches in der Regel beiderseits vom Endsegment frei zu Tage tritt, sind die Hinterleibsgliedmassen, ihrer geringen Längsentwicklung und ihrer Form entsprechend, bei der Mehrzahl der *Isopoden* zugleich vom Hinterleib, dessen unterer Fläche sie platt anliegen, vollständig oder wenigstens dem grösseren Theile nach bedeckt. Doch kommen auch in dieser Beziehung bei verschiedenen *Bopyriden*-Gattungen die auffallendsten Abweichungen vor.

Die fünf vordersten Paare der Hinterleibsgliedmassen können ebensowohl von fast übereinstimmender Form und Grösse oder in beiden Beziehungen nur relativ wenig und unter allmählichen Uebergängen von einander verschieden sein, wie die auffallendsten Form- und Grössen-Unterschiede darbieten, ohne dass sich hierbei eine direkte Abhängigkeit von dem Verhalten der Hinterleibssegmente nachweisen liesse: denn übereinstimmend gebildete Gliedmassen können eben so wohl an getrennten, wie an verschmolzenen Hinterleibssegmenten auftreten. Ersteres ist z. B. bei den *Aegiden, Cymothoiden* und *Onisciden*, letzteres bei den *Idotheiden*

und *Sphaeromiden* der Fall. Auffallend ungleich geformte Hinterleibsgliedmassen der fünf vorderen Paare fallen allerdings, wie es scheint, stets mit theilweise verschmolzenen Hinterleibssegmenten zusammen (*Asellini, Serolis*).

Die ursprünglichste Form der *Pedes spurii s. fissi*, welche in einem unpaaren Basalgliede und zwei am Endrande desselben neben einander entspringenden Spaltästen zu suchen ist, findet sich unter den *Isopoden* verhältnissmässig selten und noch seltener an allen fünf vorderen Paaren der Hinterleibsgliedmassen gleichmässig erhalten vor. Letzteres ist z. B. bei der Gattung *Anceus* der Fall, bei welcher diese fünf Paare zugleich unter einander formell genau übereinstimmen (Taf. XV, Fig. 1) — ein Verhalten, welches um so bemerkenswerther ist, als es mit einer auffallend abnormen Disposition der Mittelleibsgliedmassen zusammentrifft. Auf eine geringere Anzahl von Gliedmassenpaaren ist diese ursprüngliche Bildung beschränkt bei den Gattungen *Limnoria*, *Serolis*, *Munnopsis* und *Asellus*. Erstere beide Gattungen lassen dieselbe an den drei, *Munnopsis* an den zwei vordersten Paaren erkennen, während bei der Gattung *Asellus* nur das zweite Paar und zwar ausschliesslich beim Männchen die typische Form beibehalten hat.

Eine um so weitere Ausbreitung zeigt unter den *Isopoden* diejenige Modification der *Pedes fissi*, bei welcher die beiden Spaltäste nicht mehr neben, sondern übereinander liegend von dem Basalgliede entspringen, so dass also der eine von dem anderen bedeckt wird. Ihre Ableitung aus der ursprünglichen Form wird durch allmähliche Uebergänge vermittelt, wie sie sich z. B. aus der Betrachtung der fünf vorderen Paare von *Idothea entomon* (Taf. XIV, Fig. 1—5) ergeben. Hier nehmen die Spaltbeine vom ersten bis zum vierten Paare allmählich an Länge zu — das fünfte ist wieder etwas kürzer — während das unpaare Basalglied an Grössenumfang immer mehr schwindet, was am vierten und fünften Paare freilich am meisten in die Augen fällt. An den drei ersten Paaren ist nun der Ursprung der beiden Spaltäste nebeneinander, entsprechend der Breite des Basalgliedes noch durchaus deutlich, wenn sich gleich auch bei ihnen schon der äussere Spaltast eine Strecke weit unter den Aussenrand des Innenastes hinunterschiebt: während dagegen an den beiden letzten Paaren, bei denen der Ursprung beider Spaltäste durch die geringe Grösse und besonders die Schmalheit des Basalgliedes fast in einen Punkt zusammenfällt, der längere und durchscheinende äussere Spaltast sich ganz und gar unter den kürzeren und milchig getrübten inneren legt, so dass bei der Betrachtung von der Bauchseite her der innere von dem äusseren gedeckt wird. Ganz ähnlich verhalten sich auch die fünf vorderen Hinterleibsgliedmassenpaare von *Sphaeroma serratum* (Taf. XIV, Fig. 7—11), nur dass hier an den drei ersten Paaren der innere Spaltast sich formell von dem äusseren noch weiter entfernt und von letzterem, welcher kürzer, schmaler und am Ende breit abgestutzt ist, selbst bei ausgiebigster Verschiebung nie ganz bedeckt werden könnte: ein Verhältniss, welches sich

in modificirter Weise übrigens auch bei den beiden letzten Paaren wiederholt. Die sich in diesen beiden (und anderen) Fällen Schritt für Schritt entwickelnde Verschiebung beider Spaltäste tritt nun bei einer grossen Anzahl anderer *Isopoden*-Gattungen als eine perfekt gewordene auf und zwar entweder wieder an allen fünf oder nur an einzelnen Gliedmassenpaaren. Ersteres ist der Fall bei den *Cymothoiden* (*Anilocra*, *Nerocila*, *Cymothoa*: Taf. VIII, Fig. 25, 29, 30) und *Aegiden* (*Aega*), bei welchen alle fünf Paare der Hauptsache nach gleich gestaltet sind und die kleinere innere Endlamelle von der grösseren und resistenteren äusseren von unten her bedeckt zeigen; letzteres an dem dritten bis fünften Paare von *Asellus* (Taf. XIV, Fig. 15, 16, 18) und der *Onisciden* (Taf. XIV, Fig. 21—23), an dem vierten und fünften von *Serolis* u. s. w.

An einzelnen Paaren der Hinterleibsgliedmassen kann ausnahmsweise auch der typische Charakter der Spaltbeine ganz verloren gehen; ja selbst der gänzliche Ausfall eines solchen Paares kann eintreten. Für beide Fälle liefert die einheimische Wasserassel, *Asellus aquaticus* ein Beispiel. Bei dem Männchen derselben besteht das erste Paar der *Pedes spurii* aus einem quadratischen und an seinem geradlinigen Innenrande mit Kammzähnen besetzten Basalgliede, an dessen äusserem Hinterwinkel nur eine einzelne, mit langgewimpertem Endrande versehene Lamelle ihren Ursprung nimmt (Taf. XIV, Fig. 13). Beim Weibchen dagegen ist dieses erste Paar überhaupt nur auf einzelnes, kurz ovales und am Hinterrand lang gewimpertes Blatt (Taf. XIV, Fig. 17) beschränkt, während ein zweites, d. h. ein dem zweiten Paare des Männchens entsprechendes überhaupt fehlt.

Die *Onisciden* lassen an ihren fünf vorderen Spaltbeinpaaren dreierlei verschiedene Abstufungen in der Ausbildung erkennen. Nur am dritten bis fünften sind sämmtliche integrirende Bestandtheile des *Pes fissus* nachweisbar: ein kurzes, in der Querrichtung entwickeltes Basalglied und zwei Endlamellen, von denen die kleine, weichhäutige innere durch die ungleich grössere äussere, welche ihr als solider Deckel dient, in situ verhüllt wird (Taf. XIV, Fig. 21—23). Das zweite Paar lässt dagegen bereits die innere Lamelle vermissen, zeigt dagegen neben der sehr entwickelten äusseren noch das Basalglied in deutlicher Ausbildung. Das vorderste Paar endlich (Taf. XIV, Fig. 19) reducirt sich — in ähnlicher Weise wie bei dem weiblichen *Asellus aquaticus* — auf eine einzelne Platte, von welcher sich übrigens durch den Vergleich mit den folgenden Paaren feststellen lässt, dass sie den äusseren Spaltast repräsentirt; es ist mithin hier ausser der Innenlamelle auch das unpaare Basalglied geschwunden oder nur im Rudiment (*b*) vorhanden.

Sehr eigenthümlich scheint auch nach der von M. Sars gegebenen Darstellung das erste Paar der *Pedes spurii* bei *Munnopsis typica*, welches er offenbar unter der Bezeichnung „*Operculum abdominale*“ beschreibt und abbildet, gestaltet zu sein. Beim Weibchen stellt dasselbe, vermuthlich durch mediane Verschmelzung, eine unpaare kahnförmige, längs der

Mittellinie gekielte Platte dar, an welcher keinerlei Gliederung zu erkennen ist und welche den folgenden, zweiästigen Paaren als deckende Hülle dient. Beim Männchen sind es vermuthlich die als „*Segmenta lateralia operculi*" bezeichneten Theile, welche die (hier getrennt gebliebenen) *Pedes spurii* des ersten Paares repräsentiren und welche an ihrer Innenfläche einen eigenthümlichen, durch Muskelbündel beweglichen Anhang, dessen dem Innenrande der Platten zugewandter Theil einen langen fadenförmigen Anhang in der Richtung nach hinten aussendet, entspringen lassen (Taf. III, Fig. 19).

Die bisher zur Sprache gebrachten fünf vorderen Spaltbeinpaare des *Isopoden*-Hinterleibes lassen in ihrer Gesammtanlage eine unverkennbare Aehnlichkeit mit den *Pedes fissi* der *Copepoden* und zwar ganz besonders mit denjenigen der parasitisch lebenden, deren Spaltäste gleichfalls lamellös gebildet sind, erkennen, so dass eine Invergleichstellung beider sich ganz von selbst aufdrängt. Zunächst scheint zwar ein recht augenfälliger Unterschied zwischen beiden darin zu bestehen, dass die Spaltäste bei den *Copepoden* mehrgliedrig, bei den *Isopoden* dagegen ungegliedert sind: ein näheres Eingehen auf einzelne, von beiden Seiten ausgehende Annäherungen ergiebt indessen, dass ein solcher Unterschied kaum existirt oder sich nur als ein ganz relativer und unbedeutender herausstellt. Der Häufigkeit nach würde allerdings die Dreigliedrigkeit der Spaltäste bei den *Copepoden* als das ursprüngliche oder reguläre Verhalten anzusehen sein; doch fehlt es andererseits unter ihnen keineswegs an Gattungen, bei welchen (Bd. I. Taf. VIII, Fig. 14, 15. Taf. IX, Fig. 9 b, c) die Zahl dieser Glieder entweder am Innenast allein oder an beiden Aesten auf zwei reducirt wird, ja sogar nicht an solchen, bei welchen der Innenast die Gliederung ganz aufgiebt, während der äussere noch deutlich zweigliedrig verbleibt. Diese letztere Modifikation ist es nun aber gerade, welche, wenn auch in verschiedenen Graden der Prägnanz, an den Spaltbeinen der *Isopoden* gar nicht selten ist oder wenigstens von denselben deutlich angestrebt wird. Einen völlig zweigliedrigen Aussenast zeigt das zweite Paar der *Pedes spurii* bei dem männlichen *Asellus aquaticus* (Taf. XIV, Fig. 14, *e*), welcher sich durch diese Bildung um so mehr auszeichnet, als dem Weibchen an entsprechender Stelle Gliedmassen überhaupt fehlen. Dem gegenüber lässt an dem dritten Gliedmassenpaar derselben Gattung bei beiden Geschlechtern in übereinstimmender Weise die in situ nach abwärts gerichtete Aussenlamelle eine schräg verlaufende Quernaht erkennen, unter welcher die grössere, mehr quadratische Hinterhälfte an der kleineren, aussen gerundeten vorderen eine Art von Beweglichkeit zeigt (Taf. XIV, Fig. 15 u. 18, *e*). Am vierten Paare fehlt zwar diese Naht, doch ist an der entsprechenden Stelle des Aussenrandes eine deutliche Einkerbung wahrnehmbar (welche am fünften Paar allerdings auch ihrerseits verschwunden ist). Bei der Gattung *Serolis* findet sich eine schräge, durchgehende Naht, ganz entsprechend derjenigen des dritten Gliedmassenpaares von *Asellus*, an der unterhalb gelegenen Aussenlamelle des vierten Paares, während an derjenigen des fünften nur

vom Aussenrand her der Anfang zu einer solchen sichtbar ist (Taf. XXI, Fig. 4, 5). Bei der Gattung *Aega* zeigt die Aussenlamelle der beiden ersten *Pedes spurii* keine merkliche Einkerbung, eine um so deutlichere dagegen diejenige des dritten bis fünften Paares; dieselbe entspricht etwa der Mitte der Länge und setzt sich nach innen in eine dem dritten Theil der Breite gleichkommende feine, aber tiefe Furche fort. Bei *Sphaeroma serratum* fehlt der Aussenlamelle des ersten bis dritten Spaltbeinpaares (Taf. XIV, Fig. 7, 8, 9, *e*) jede Andeutung einer Theilung; dagegen ist dieselbe durch eine die ganze Breite durchsetzende Furche, welche von einer tiefen Einkerbung des Aussenrandes ausgeht und ein kleineres Apicalfeld von einem sehr viel grösseren basalen abgrenzt, an dem vierten und fünften Paare (Taf. XIV, Fig. 10, 11, *e*) sehr deutlich zum Ausdruck gelangt. Bei *Anthura gracilis* fehlt der grossen Aussenlamelle des ersten Spaltbeinpaares (Taf. XIV, Fig. 29, *e*) jede Andeutung einer Theilung, während sie an der ungleich kleineren der folgenden Paare theils durch eine Querlinie (Fig. 27, *e*), theils durch eine Einkerbung des Randes (Fig. 28, *e*) angedeutet ist. Bei *Idothea entomon* endlich fällt im Gegensatz zu den beiden vordersten Gliedmassenpaaren an der Aussenlamelle des dritten bis fünften eine sehr deutliche Einkerbung des Innen- wie des Aussenrandes auf, welche, durch eine Linie mit einander verbunden gedacht, gleichfalls eine Zweitheilung des äusseren Spaltastes ergeben würde (Taf. XIV, Fig. 3, 4, 5, *e*). Unzweifelhaft werden weiter ausgedehnte Untersuchungen die Zahl der hier erwähnten Fälle noch beträchtlich vermehren. Unter allen Umständen bekunden schon die vorstehend aufgeführten die an den *Isopoden*-Spaltbeinen hervortretende Tendenz, den Aussenast eine Gliederung eingehen zu lassen, während der innere eine solche stets vermissen lässt, zur Genüge. Ob diese Gliederung als eine bei den *Isopoden* erst beginnende oder im Vergleich mit derjenigen der *Copepoden*-Spaltbeine als eine in allmählichem Verschwinden begriffene anzusehen ist, mag dahingestellt bleiben.

Ist somit für eine an dem Aussenast der *Isopoden*-Spaltbeine wiederholt auftretende Formeigenthümlichkeit eine befriedigende morphologische Erklärung gewonnen, so findet seine dem Innenast gegenüber modificirte Lage ebenso leicht eine physiologische. In allen Fällen, wo der Innenast über dem Aussenast gelegen ist, also nach unten durch denselben eine Deckung erfährt, fungirt er bei den *Isopoden* als Respirationsorgan (Kieme) und zeigt dann jenem gegenüber eine ungleich zartere Textur. Dieser Kieme dient dann der ungleich resistentere Aussenast als Schutzdeckel (*Operculum*) und als solcher nimmt er eine um so festere Beschaffenheit an, wenn er, wie an dem dritten Gliedmassenpaar von *Asellus* oder an dem vierten von *Serolis*, nicht durch anderweitige Vorrichtungen geschützt ist, sondern seinerseits frei zu Tage liegt. Ist dagegen, wie bei *Idothea* und *Arcturus*, das sechste Gliedmassenpaar zu einem alle vorhergehenden nach aussen abschliessendem, festen Deckel umgestaltet, so erscheint der Aussenast der fünf vorderen Paare kaum von festerem Gefüge,

wenngleich immer noch von anderem Ansehen als der Innenast. Bei *Sphaeroma*, welcher Gattung ein solcher Schlussdeckel fehlt, ist dies freilich an den drei vorderen Gliedmassenpaaren in entsprechender Weise der Fall; bei der Einkugelungsfähigkeit des Körpers und der muldenförmigen unteren Aushöhlung des Postabdomen mag hier jedoch ein hinreichender Schutz für die Kiemen vorhanden sein.

Eine fernere specifisch physiologische Verwendung findet wenigstens eines der fünf vorderen Spaltbeinpaare der *Isopoden*, nämlich das zweite bei der Fortpflanzung. Die Folge davon ist eine eigenthümliche Umgestaltung des Innenastes bei den männlichen Individuen oder bei solchen, welche Ovarien und Hoden zeitweise in sich vereinigen. Bei diesen trennt sich nämlich vom Innenrande des inneren Spaltastes, und zwar gleichviel ob dieser als Kieme fungirt oder nicht, ein mehr oder weniger langer und dünner Griffelfortsatz, welcher wenigstens in manchen Fällen (*Sphaeroma*) rinnenartig ausgehöhlt erscheint, los, um als Hülfsorgan bei der Begattung verwendet zu werden. Während derselbe in der Regel (*Serolis*: Taf. V, Fig. 8, *st*, *Oniscus*, *Porcellio*: Taf. XIV, Fig. 20, *x*, *Ligidium*: Taf. XIII, Fig. 15, *x*, *Sphaeroma*: Taf. XIV, Fig. 8 *x*, *Idothea*: Taf. I, Fig. 13 u. A.) direkt die Richtung nach hinten einschlägt und sich demjenigen der anderen Seite in der Mittellinie des Bauches dicht anlegt, wendet er sich bei *Asellus*, wo er relativ kurz und kräftig erscheint, unter leichter Krümmung schräg nach innen und vorn (Taf. XIV, Fig. 14, *x*).

Eine gesonderte Betrachtung erfordert das sich den fünf vorhergehenden Spaltbein-Paaren zwar nicht durchweg formell, stets aber der Funktion und mit wenigen Ausnahmen auch der Lage nach scharf gegenüberstellende sechste. Nur bei den *Idotheiden* (*Idothea*, *Arcturus*) und bei der Gattung *Tylos* Latr. die ventrale Lage der übrigen beibehaltend, vertauscht es dieselbe sonst mit einer lateralen oder in vereinzelten Fällen (*Asellus*, *Janira*, *Jaera* u. A.) selbst mit einer terminalen, welche letztere allerdings nur eine scheinbare und dadurch hervorgerufen ist, dass ausser den beiden letzten Abdominalringen sich noch mehrere der vorhergehenden zu einem gemeinsamen Schwanzschilde vereinigen. Bei der in den meisten Fällen vorhandenen Beschränkung des *Telson* auf das sechste und siebente Abdominalsegment tritt das sechste Paar der *Pedes spurii* nahe der Basis desselben beiderseits frei hervor und gewinnt dadurch das Ansehen einer mehr dorsalen Stellung.

Auch an diesem letzten Paar ist die typische Bildung der *Pedes spurii* häufig genug völlig intakt geblieben, d. h. die beiden Spaltäste sind neben einander am Endrande des unpaaren Basalgliedes beweglich eingelenkt. Es kann sich dabei das Basalglied dem *Telson* dadurch enger anfügen, dass es nicht quer abgestutzt, sondern an der Innenseite lang ausgezogen ist, wie in den Familien der *Seroliden*, *Aegiden* und *Cymothoiden*; oder es kann sich auch von demselben frei abheben, wie bei manchen *Asellinen* (*Asellus*, *Janira*, *Jaera Nordmanni*) und *Onisciden*

(*Ligia, Philoscia* u. A.). Nicht minder häufig als dieses normale Verhalten ist jedoch auch ein nach verschiedenen Richtungen hin abweichendes. So kann zunächst unter Aufrechterhaltung sämmtlicher integrirender Bestandtheile eine Verschmelzung des einen der beiden Spaltäste mit dem Basalgliede eintreten. Es ist dies eine in der Familie der *Sphaeromiden* vielfach wiederkehrende Erscheinung und zwar in der Weise, dass bald (*Cymodocea*: Taf. VI, Fig. 13, *Naesa*: Taf. VI, Fig. 11, *Sphaeroma*: Taf. VI, Fig. 14, *Cassidina*: Taf. VI, Fig. 12, *Amphoroides*) der innere, bald (*Limnoria:* Taf. VI, Fig. 17 u. 17 f.) der äussere Spaltast mit dem Basalgliede eine feste Vereinigung eingeht. Die ursprüngliche Trennung, welche u. A. bei *Dynamene* aufrecht erhalten ist, erscheint dann häufig noch durch eine Naht oder Einfurchung angedeutet. Die hierauf zunächst folgende Abweichung besteht in dem Verkümmern oder gänzlichen Schwinden des einen der beiden Spaltäste. Eine Verkümmerung des inneren Spaltastes bis auf ein ganz kleines, lanzettliches, unter dem äusseren verborgen liegendes Blättchen ist bei *Idothea* (*entomon Lin.*) mit einer enormen Vergrösserung des unpaaren Basalgliedes, welches die Form einer gewölbten Flügelthür annimmt, verbunden (Taf. XIV, Fig. 6). Da der äussere Spaltast (*e*), welcher im Vergleich mit dem Basalglied auch nur eine geringe Grösse (etwa nur ein Viertheil seiner Länge) zeigt, an seiner Basis genau so breit wie der Hinterrand jenes ist, muss der innere (*i*) hier eine gleiche Verschiebung in eine zweite Ebene erfahren, wie es bei der als Kieme fungirenden Innenlade der vorhergehenden Spaltbeinpaare der Fall ist. Unter den durch das völlige Schwinden charakterisirten *Sphaeromiden*-Gattungen stimmen *Monolistra* (Taf. VI, Fig. 1) und *Campecopea* (Taf. VI, Fig. 10) dadurch überein, dass der übrig gebliebene Spaltast mit dem kurzen Basalgliede in derselben Flucht liegt, so dass sich nicht mit Sicherheit entscheiden lässt, ob der innere oder äussere eingegangen ist, während bei *Ancinus* die Art der Einlenkung deutlich darauf hinweist, dass der allein erhalten gebliebene dem äusseren entspricht. Unter den *Asellinen* ist diese Modifikation des sechsten Spaltbeinpaares durch die Gattung *Munnopsis* vertreten, bei welcher nach M. Sars auf ein griffelförmiges Basalglied ein einzelnes borstenförmiges Endglied folgt (Taf. III, Fig. 5, p^6). Aber auch diese Umgestaltung kann noch eine weitere Reduktion dadurch erfahren, dass der allein übrig gebliebene Spaltast zugleich mit einer auffallenden Verkleinerung eine feste Verbindung mit dem Basalglied, von dem er nur noch durch eine Naht getrennt erscheint, eingeht, wie es an dem zu einem zweiklappigen Deckel umgestalteten sechsten Spaltbeinpaar von *Tylos* der Fall ist. Endlich kann eine Gliederung völlig fehlen und das sechste Paar der *Pedes spurii* in Folge dessen in Form sehr unscheinbarer kleiner Stummel (wie bei *Leptaspidia* und *Jacra albifrons*) auftreten.

Auf der anderen Seite kann dieses sechste Paar aber auch in ähnlicher Weise, wie es von den fünf vorhergehenden erwähnt worden ist, eine progressive Entwicklung in der Weise zeigen, dass der äussere

Spaltast eine Theilung in zwei selbstständige Glieder eingeht. Wenigstens scheint nur diese Annahme eine Erklärung für die eigenthümliche Bildung zu geben, welche an den hintersten Spaltbeinen mehrerer *Onisciden*-Gattungen (*Oniscus, Porcellio, Platyarthrus, Armadillidium* u. A.) hervortritt. Die beiden Spaltäste erscheinen hier nicht nur von sehr verschiedener Form, indem der äussere breit, lamellös, der innere dagegen schmal und griffelförmig ist, sondern auch zugleich in einem sehr abweichenden Lagerungsverhältniss zu den benachbarten Rumpfsegmenten: Der äussere, beiderseits vom *Telson* freiliegende, füllt die zwischen diesem und dem fünften Hinterleibssegment verbleibende Lücke aus; der innere dagegen ist von oben her überhaupt nicht sichtbar, sondern legt sich der unteren Fläche des *Telson* an. Gegen die nach der Analogie sich zunächst darbietende Auffassung, dass der äussere Spaltast auch hier nur eingliedrig sei, spricht nun sehr wesentlich der Umstand, dass derselbe dann an der Spitze des Basalgliedes, der griffelförmige Innenast dagegen an der äussersten Basis jenes artikuliren würde (*Porcellio*: Taf. XIV, Fig. 24). Bei näherer Betrachtung dieses sogenannten Basalgliedes ergiebt sich aber leicht, dass es offenbar aus der Verschmelzung zweier ursprünglicher Glieder hervorgegangen ist, deren Grenze der Einlenkungsstelle des griffelförmigen Innenastes genau entspricht. Das reguläre Verhalten der Spaltäste zu dem unpaaren Basalglied wird für die genannten *Onisciden*-Gattungen also wieder hergestellt, wenn man den Aussenast als zweigliedrig mit der Modifikation ansieht, dass sein erstes Glied eine feste Verbindung mit dem unpaaren Basalglied des *Pes fissus* eingegangen ist. — Dass übrigens der Aussenast dieses sechsten Spaltbeinpaares auch bei freier Einlenkung am Basalgliede eine deutliche Auflösung in zwei besondere Glieder eingehen kann, erweist die Gattung *Anthura* zur Genüge. Bei dieser zeigt sich nämlich (Taf. XIV, Fig. 26) im Anschluss an ein kleines Basalglied (*b*) ein grosser, fast ovaler Innen- (*i*) und ein noch längerer, aber beträchtlich schmalerer Aussenast (*e*), dessen Enddrittheil ein besonderes, schief abgestutztes und gewimpertes Glied darstellt. Diese beiden Spaltäste legen sich zugleich in sehr eigenthümlicher Weise dem Endsegment des Postabdomen an, indem (Taf. XIV, Fig. 25) der Innenast sich der Rückenfläche desselben seitlich auflegt, und zwar so, dass er an der Basis den entsprechenden der anderen Seite zu einem kleinen Theile bedeckt, während dagegen der Aussenast sich jederseits unter die Ventralseite herunterschiebt, um dieselbe nach hinten beträchtlich zu überragen.

Mit der nach Familien und Gattungen vielfach wechselnden Grösse, Form und Lage des letzten Spaltbeinpaares geht selbstverständlich auch eine verschiedene Verwendung desselben Hand in Hand. Eine mehr dorsale Einfügung desselben zu beiden Seiten des *Telson* in Verbindung mit einer ansehnlichen Längsentwicklung und einer lamellösen Verbreiterung seiner Spaltäste, wie sie bei den *Anthuriden, Anceiden, Cymothoiden, Aegiden* und den meisten *Sphaeromiden* zu Tage tritt, wird mit

Sicherheit auf seine Funktion als Ruderorgan beim Schwimmen schliessen lassen. Indem sich die beiden Endlamellen jederseits dem *Telson* seitlich anfügen, stellen sie in Gemeinschaft mit diesem eine ganz ähnliche fünftheilige Schwanzflosse dar, wie sie die *Macruren* unter den *Decapoden* charakterisirt. Bei dem Schwinden der einen Endlamelle (*Ancinus, Monolistra, Campecopea*) dürfte diese Funktion kaum wesentlich beeinträchtigt sein, da sich bei den genannten Gattungen die übriggebliebene als besonders lang und schaufelförmig darstellt, auch eines engen Anschlusses an das *Telson* keineswegs entbehrt.

Ungleich schwieriger ist die Verwendung des je nach den einzelnen Gattungen in grösster Formverschiedenheit auftretenden letzten Spaltbeinpaares bei den *Onisciden* und *Asellinen* zu beurtheilen. Da dasselbe bei den mit einem vollständigen Einkugelungsvermögen versehenen Gattungen *Armadillo, Armadillidium* (Taf. XIII, Fig. 3 a, 3 d) *Sphaeroniscus* (Taf. XIII, Fig. 5 u. 5 d) u. A. die zwischen den Epimeren des fünften Hinterleibssegmentes und dem abgestumpft dreieckigen *Telson* bestehende Lücke durch seinen breiten Aussenast ausfüllt, und da ferner das Endglied des letzteren in ganz übereinstimmender Weise mit dem Aussenrand der drei ihm vorangehenden Hinterleibssegmente quer, d. h. rechtwinkelig abgestutzt erscheint, so liegt die Annahme nahe, dass es hier keinem andern Zweck als die ihm benachbarten Leibesringe dient, nämlich einen völligen Abschluss des sich einkugelnden Körpers nach Aussen zu bewirken. Eine wesentlich andere Bestimmung muss es dagegen bei den Gattungen *Oniscus* (Taf. XIII, Fig. 2 u. 2 b), *Porcellio* (Taf. XIII, Fig. 1 u. 1 c), *Platyarthrus* und Verwandten haben, da bei ihnen das lanzettlich zugespitzte Endglied des Aussenastes ebensowohl die zahnförmig vorspringenden Epimeren des dritten bis fünften Hinterleibsringes wie die Spitze des scharf dreieckig oder selbst dolchförmig ausgezogenen *Telson* beträchtlich überragt, in dem zwischen beiden freibleibenden Ausschnitt aber gleichzeitig einen deutlichen Spielraum besitzt. Ob es diesen Gattungen als Stemmapparat beim Klettern oder zum Umwenden des Körpers aus der Rücken- in die Bauchlage dient, mag dahin gestellt bleiben; zum Mindesten dürfte es sich nach seiner Form und der Art seiner Einlenkung hierzu noch am meisten eignen. Auch bei den Gattungen *Philoscia* und *Philougria*, deren Hinterleibsspitze es noch in viel stärkerem Maasse überragt und wo es noch eine beträchtlich freiere Einlenkung erkennen lässt, könnte es sehr wohl diesem Zweck dienen, während dies für *Ligidium* und *Ligia* mindestens zweifelhaft ist. Bei ersterer Gattung (Taf. XIII, Fig. 16) zeichnet sich das länglich viereckige Basalglied durch eine fingerförmige Verlängerung seines Innenrandes aus, während an der Spitze seines Aussenrandes ein beweglicher Dorn entspringt. Von den beiden griffelförmigen Spaltästen ist der äussere länger, kräftiger und an den Rändern gedörnelt, der kürzere und dünnere innere dagegen mit zwei langen Endborsten besetzt. Sehr beträchtlichen Form- und Längsverschiedenheiten ist dieses letzte Spaltbeinpaar bei den einzelnen *Ligia*-Arten unterworfen: bei *Ligia occanica*

z. B. kaum der Hinterleibslänge gleichkommend und aus einem breiten Basalglied, an welchem zwei griffelförmige Spaltäste entspringen, bestehend (Taf. XIII, Fig. 10), zeigt es bei *Ligia italica* ein sehr langgestrecktes, lineares und leicht nach aussen gekrümmtes Basalglied und als Repräsentanten der Spaltäste zwei äusserst lange Borsten, von denen die innere gegen die Basis hin stärker verdickt erscheint und etwa $^3/_5$ der gesammten Körperlänge gleichkommt (Taf. XIII, Fig. 11). Unter den *Asellinen* zeigen die Gattungen *Janira* (Taf. III, Fig. 1) und *Asellus* (Taf. II, Fig. 1 u. 2) durch die schlanke Griffelform des letzten Spaltbeinpaares die meiste Aehnlichkeit mit *Ligia oceanica*.

Die eigenthümlichste Form und Verwendung erhält das sechste Beinpaar des Hinterleibs bei den *Idotheiden*. Die fünf vorhergehenden Paare an Länge sowohl wie an Breite sehr bedeutend übertreffend, erstreckt es sich in der Richtung nach vorn weit über die Basis des ersten, nach hinten ebenso weit über den Endrand des fünften hinaus, während es dem gesammten Hinterleib an Länge gleichkommt. Vorn im stumpfen Bogen abgerundet, nach hinten in entsprechender Weise wie das *Telson* verjüngt und zugespitzt, hier abgeflacht, dort ansehnlich gewölbt, in der Mittellinie mit dem der anderen Seite unter einer geraden Naht zusammenstossend, stellen diese Spaltbeine des sechsten Paares zwei mächtige Laden dar, welche die Unterseite des Hinterleibes wie die Flügelthüren eines Schrankes verschliessen und, am Aussenrand jenes beweglich eingelenkt, sich öffnen können (*Idothea*: Taf. IV, Fig. 12, p^6, *Arcturus*: Taf. V, Fig. 3b u. 3c, p^6). Als Schutzdeckel für die an ihrer Oberseite gelegenen Kiemenfüsse dienend, mögen sie bei ihrem abwechselnden Auf- und Zuschlagen gleichzeitig die Schwimmbewegung fördern.

C. Struktur der Körperhaut. Die Chitinhaut der *Isopoden* erscheint nur in seltenen Fällen von zarter, viel häufiger von derber, mehr lederartiger Consistenz, während sie endlich in einzelnen Familien und Gattungen einen ansehnlichen Grad von Härte und Brüchigkeit annimmt. Letzteres ist besonders bei den *Onisciden*, bei manchen *Sphaeromiden* und *Asellinen*, ferner auch bei der Gattung *Serolis* der Fall. Die Starrheit, welche der Hautpanzer der erstgenannten Formen angenommen hat, beruht auf einer grösseren oder geringeren Menge von Kalksalzen, welche sich in die Chitinsubstanz eingelagert haben und deren Anwesenheit bei der Behandlung mit Essigsäure leicht erkannt wird. Den bei weitem grössten Procentsatz an solchen anorganischen Substanzen besitzen die *Onisciden*, bei welchen die Anwendung von Essigsäure eine ebenso intensive wie andauernde Zersetzung des Kalks hervorruft; einen ungleich geringeren fand Leydig in der Haut von *Asellus aquaticus* und *Sphaeroma serratum*, bei welcher letzteren Form sie dünn, hell und glasartig brüchig erscheint. Dass eine auf die Gattung *Serolis* ausgedehnte Prüfung für das Hautskelet derselben gleichfalls Kalkeinlagerungen ergeben wird, kann bei der Sprödigkeit derselben, welche diejenige des *Onisciden*-Panzers fast noch übertrifft, kaum zweifelhaft sein. Färbungen der Haut,

wie sie theils eintönig und matt, theils (viele *Onisciden*) lebhafter und gescheckt oder fleckig auftreten, beruhen auf körnigen Pigmenten, welche sich unterhalb der kalkführenden Schicht oder — beim Mangel anorganischer Einlagerungen — unter der starren Chitinlage in der als Matrix fungirenden, weichen Zellschicht vorfinden.

Die als Cuticula zu bezeichnende Schicht der Chitinhaut lässt theils (*Asellus*) eine polygonale Felderung, welche bei manchen *Onisciden* das Ansehen von schuppenähnlichen Wülsten (*Porcellio*: Taf. XXI, Fig. 12) annimmt, erkennen, theils (*Sphaeroma*) erscheint sie durchaus homogen. Ihre Durchsetzung von senkrechten Canälen, welche sich nach ihrer verschiedenen Weite scharf in zwei Kategorien sondern, scheint bei den *Isopoden* ebenso allgemein, wie in der Haut der Insekten vorzukommen. Während die Flächenausmündung der feineren sich in Form dunkler Pünktchen darstellt, machen sich die weiteren, deren Querdurchmesser bei den *Onisciden* etwa 0,002 Lin. beträgt, durch ihr helles Ansehen und durch ihre ampullenartige Erweiterung ander Basis eines ihnen entsprechenden Haargebildes leicht bemerkbar. Bei *Sphaeroma* fand Leydig in der unter dieser Cuticula liegenden dünnen, verkalkten Schicht eigenthümliche Bildungen, welche den Knochenkörperchen der Wirbelthiere auf ein Haar ähnelten. Eine nähere Untersuchung ergab, dass sie ihren Ursprung aus einer verkalkten epithelialen Zellenlage genommen hatten und sich nur als die übrig gebliebenen Lücken der in grösserer oder geringerer Ausdehnung verkalkten Zellen darstellten. Zugleich mit diesen Bildungen traf derselbe Forscher seltsame, nach der Fläche verästelte Hohlräume mit zahlreichen, blind endigenden Ausläufern, durch weite Abstände von einander getrennt, an.

Die bei der Mehrzahl der *Isopoden* wahrnehmbare Glätte der Hautoberfläche weicht in anderen Fällen einer mehr oder minder ausgeprägten Skulptur, welche seltener (die grösseren *Idothea*-Arten) in Form grösserer, symmetrisch geordneter Wülste, häufiger (*Onisciden*, *Cymodocea emarginata*, *Sphaeroma rugicauda*, *Arcturus longicornis*, mehrere *Serolis*-Arten u. A.) in weitläufiger oder gedrängter stehenden, zuweilen in regelmässige Reihen geordneten Höckern auftritt. Unter den einheimischen *Onisciden* sind es besonders *Porcellio scaber*, *dilatatus* (Taf. XIII, Fig. 1) und *pictus*, welche diese Höcker in grosser Anzahl und scharfer Ausprägung zeigen, während sie bei *Oniscus murarius*, *Porcellio laevis*, *spinifrons* u. A. flacher und mehr zu Längsschwielen zusammenfliessend erscheinen. Diese schon in der Matrix des Hautpanzers deutlich hervortretenden Buckel werden in gleicher Weise wie die zwischen ihnen liegenden Vertiefungen von der schuppig gefelderten und von Porencanälen durchsetzten Cuticula überzogen, welche bei *Porcellio scaber* nach Leydig hier und da an Stelle einer solchen „Schuppe" eine ihr in Form und Grösse entsprechende Aushöhlung (Taf. XXI, Fig. 12, *a*) erkennen lässt. Bemerkenswerth ist auch, dass den zwischen den Schuppenfeldern hin und wieder hervortretenden Börstchen je zwei gegen einander convergirende Porencanäle entsprechen (Taf. XXI, Fig. 12, *b*).

Eine ungemeine Mannigfaltigkeit in Anordnung und Form lassen die Anhangsgebilde der Haut am Rumpfe sowohl wie besonders an den verschiedenen Kategorieen von Gliedmassen der *Isopoden* erkennen. Theilweise und zwar in geringerer Anzahl treten dieselben in nähere Beziehungen mit specifischen Nerven-Endigungen und vermitteln dann aller Wahrscheinlichkeit nach besondere Sinneswahrnehmungen (vgl. Sinnesorgane). Der überwiegenden Mehrzahl nach stehen sie offenbar in engem Zusammenhang mit den allgemeineren Lebensbedingungen der betreffenden Thiere und besonders mit der speziellen Verwendung der Gliedmassen zur Ortsbewegung, zum Anklammern, zur Nahrungsaufnahme, zur Respiration u. s. w. So sind z. B. besonders häufig an den Maxillen des zweiten Paares (Taf. II, Fig. 7, IV, Fig. 8, VI, Fig. 6 u. 14a) die einzelnen Laden oder an den Mundgliedmassen überhaupt (Taf. XV, Fig. 6, 7, 8) die tasterartig gegliederten Theile mit dicht kammzahnartig aneinander gereihten und oft gefiederten Borsten besetzt, welche für die Zuführung fein zertheilter Nahrungsstoffe zum Munde besonders geeignet sind. An Beinen, welche die Schwimmbewegung zu vermitteln bestimmt sind (*Munnopsis*: Taf. III, Fig. 16) oder welche neben der Schwimmbewegung zugleich die Athmung vermitteln (*Serolis*: Taf. V, Fig. 4c u. 8, *Cymodocea*: Taf. VI, Fig. 13a, *Limnoria*: Taf. VI, Fig. 17e, *Idothea*: Taf. XIV, Fig. 1—3, *Sphaeroma*: Taf. XIV, Fig. 7—9, *Anthura*: Taf. XIV, Fig. 29) werden diese gleichfalls sehr langen und dicht stehenden Borsten sich offenbar als sehr geeignet erweisen, die das Wasser peitschende Fläche zu vergrössern. Die als Fang- oder Greifapparate verwendeten Extremitäten (*Serolis*: Tafel V, Fig. 5b, c, 7 u. 9) werden diese Bestimmung um so vollkommener erfüllen, wenn ihr vorletztes Glied, gegen welches die Endklaue eingeschlagen wird, mit knopfartigen Vorsprüngen (Fig. 5b) oder mit langen Kammzähnen (Fig. 7a u. 9a) reihenweise besetzt ist u. s. w.

Zu den bekanntesten Asseln, welche im Besitz solcher, einer speciellen Verwendung dienenden Hautanhänge sind, gehören auch die Landasseln, von denen besonders die Gattungen *Oniscus* und *Porcellio* mit Leichtigkeit und Sicherheit an senkrechten Wänden (Mauern, Planken u.s.w.) hinaufklettern. Diejenigen Glieder ihrer Mittelleibsbeine, auf welchen diese Fähigkeit beruht, sind mit bürstenartig aneinandergereihten Hautgebilden von eigenthümlicher Form und mit besonderen, die einzelnen Arten charakterisirenden Unterschieden versehen. Die gemeinsame Bildung dieser sich senkrecht aus der Sohlenfläche erhebenden Hautanhänge besteht darin, dass, während sie im Uebrigen die Form eines bald kürzeren, bald längeren Cylinders darbieten, ihre Spitze eine fingerartige Zerschlitzung eingeht, zwischen den fingerartigen Zipfeln aber noch eine feine Borste hervortreten lässt (Taf. XXII, Fig. 8—10). Bei *Oniscus murarius* sind diese Anhänge alle von gleicher Form und Länge, am Ende mit vier spitzen Zipfeln versehen, bei *Porcellio pictus* und *armadilloides* von ungleicher Länge, die kürzeren zwei- die längeren vierzipflig; bei einer anderen *Porcellio*-Art ist der basale cylindrische Theil kurz, der terminale sehr gross, ange-

schwollen, fast tulpenförmig. Leydig hebt von diesen Gebilden hervor, dass sie nicht an allen Beinpaaren gleich entwickelt sind. Am dichtesten stehen sie am dritten und vierten Gliede der beiden vorderen Paare, sehr viel dünner an den folgenden; auch zeigen sie sich bei den männlichen Individuen stärker entwickelt als bei den Weibchen, so dass sie möglicher Weise auch für die Fixirung bei der Begattung in Betracht kommen.

2. Nervensystem.

A. Der centrale Nervenstrang der *Isopoden* zeigt in der Zahl und Anordnung der Ganglien eine sehr genaue Anpassung an die Segmentirung des Hautskelets und spiegelt die Grössenverhältnisse der Körperringe der Hauptsache nach wieder. Bei normaler Ausbildung von sieben deutlich geschiedenen Mittelleibssegmenten, wie sie sich als die Regel ergeben hat, finden sich sieben ihnen entsprechende Ganglienpaare von ansehnlicher und annähernd gleicher Grösse, welche durch fast gleich lange Commissuren mit einander verbunden sind, während bei auffallenden Grössenunterschieden und theilweiser Verschmelzung dieser Segmente unter sich oder mit dem Kopftheile (*Anceiden, Serolis*) entsprechende Verschmelzungen, Ungleichheiten und Dislokationen auch an diesen Ganglien hervortreten. In dem einen wie in dem anderen Falle gehen diesen Mittelleibsganglien die beiden an der Bildung des Schlundringes betheiligten Gehirnganglien, von denen das hintere in den Darstellungen früherer Autoren zuweilen übersehen worden ist, voran, während der Schluss der ganzen Kette theils durch kleinere, von einander deutlich getrennte Ganglien, theils durch eine aus der Verschmelzung solcher hervorgegangene ungegliederte Nervenmasse gebildet wird. Im Gegensatz zu den Mittelleibsganglien steht dieser hinterste, dem Postabdomen entsprechende Abschnitt des Bauchmarkes nicht immer in nachweisbarer Abhängigkeit von der Zahl und dem Grössenverhältniss der ausgebildeten Hinterleibssegmente.

Unter den bis jetzt auf ihr Nervensystem untersuchten, mit einer normalen Körpersegmentirung versehenen *Isopoden* lässt die Gattung *Idothea* (*entomon* Lin.) nach Rathke's Darstellung die gestreckteste Form und die regulärste Ausbildung (Taf. XX, Fig. 6) erkennen. Die in weitem Längenabstand von einander liegenden beiden Gehirnganglien, von denen das kleine *Ganglion infraoesophageum* der Aufmerksamkeit Rathke's entgangen ist, sind durch einen Schlundring (a) mit einander verbunden, welcher die zwischen den beiden vordersten Mittelleibsganglien befindliche Commissur mindestens um die Hälfte an Länge übertrifft. Vom zweiten Mittelleibsganglion an nehmen die Commissuren an Längsausdehnung beträchtlich zu, vom sechsten an dagegen wieder merklich ab, doch zeigen auch die zwischen dem siebenten Mittelleibs- (g^7) und dem ersten Hinterleibsganglion (1) liegenden so wie diejenigen, welche die vier freien Hinterleibsganglien (1—4) mit einander verbinden, noch immer eine sehr an-

sehnliche Längsentwicklung, welche selbst im hintersten Theil der ganzen Kette diejenige der Ganglien selbst etwa um das Dreifache übertreffen.

Im nächsten Anschluss hieran würde nach der Darstellung von Milne Edwards der Nervenstrang von *Cymothoa* (Taf. XX, Fig. 8) stehen. Die zwischen den gleich grossen Mittelleibsganglien liegenden Commissuren nehmen bis zum vierten etwas an Länge zu, während die folgenden bis zum siebenten sich fast gleich bleiben. Dagegen tritt im Gegensatz zu *Idothea* an den Commissuren der in der Sechszahl vorhandenen Hinterleibsganglien plötzlich eine sehr auffallende Verkürzung ein, so dass letztere, wenn gleich noch scharf von einander geschieden, doch ganz dicht auf einander folgen. Auch die das letzte Mittelleibs- (g^7) und das erste Hinterleibsganglien (1) verbindende Commissur kommt schon nur dem dritten Theil der Länge der vorangehenden gleich.

Bei *Ligidium Persooni* (Taf. XX, Fig. 7) verkürzen sich nach Lereboullet die Commissuren der Mittelleibsganglien im Vergleich mit den beiden vorgenannten Gattungen schon merklich, während am Hinterleibsabschnitt des Nervenstranges noch fünf auf einander folgende Ganglien (1—5) getrennt bleiben. Eine solche Trennung der Hinterleibsganglien geht nun aber bei den Gattungen *Aega*, *Asellus*, *Porcellio* u. *Oniscus* immer mehr verloren. Bei *Aega* fand Rathke „nicht mehr besondere, neben einander liegende Stränge und von einander geschiedene Ganglienpaare", sondern eine einzige, längliche und ziemlich dicke Nervenmasse, welche sich zwar nur durch die drei vorderen Ringel des Hinterleibs erstreckte, aber „deutlich fünf längliche, in einer Reihe aufeinander folgende Anschwellungen erkennen liess". In Form einer länglich dreieckigen, mit der abgestutzten Spitze nach hinten gewendeten Nervenmasse, welche sich dem siebenten Mittelleibsganglion direkt, d. h. ohne zwischenliegende Commissuren anschliesst und durch leichte seitliche Einkerbungen in drei sich allmählich verjüngende Abschnitte zerfällt, fand O. Sars den Hinterleibsabschnitt des Nervenstranges bei *Asellus aquaticus* (Taf. XX, Fig. 1, *ga*). Bei *Porcellio scaber* (nach Leydig) und *Oniscus murarius* (nach Brandt und Lereboullet) endlich reducirt sich die gesammte dem Hinterleib zukommende centrale Nervenmasse auf einen sich vom siebenten Mittelleibsganglion absetzenden, kurz ovalen Vorsprung (*Porcellio*: Taf. XX, Fig. 2, *ga*), an welchem seitliche Einkerbungen oder sonstige Andeutungen einer Verschmelzung aus einzelnen Ganglien vollständig wegfallen.

Das specielle Lagerungsverhältniss der einzelnen Theile des centralen Nervenstranges zu den Abschnitten des Hautskeletes ist bis jetzt nur von Brandt für *Oniscus*, von Leydig für *Porcellio* und von O. Sars für *Asellus* durch Einzeichnung des ersteren in den Contour des letzteren in's Auge gefasst worden. Ein Vergleich der von letzteren beiden Autoren gegebenen exakteren Figuren lässt in dieser Beziehung nun nicht unwesentliche Verschiedenheiten wahrnehmen. Während bei *Porcellio* das *Ganglion infraoesophageum* (Taf. XX, Fig. 2, *gi*) fast in die Mitte des ersten Mittelleibsringes fällt, entspricht es bei *Asellus* (Taf. XX, Fig. 1, *gi*)

seiner Lage nach fast genau dem Hinterrande des Kopftheiles: und während bei *Porcellio* die sechs vorderen Mittelleibsganglien (Taf. XX, Fig. 2, g^1—g^6) mit ihrem Hinterrand auf denjenigen der entsprechenden Leibessegmente treffen oder letzteren sogar noch ein wenig nach hinten überragen, sind sie bei *Asellus* (Taf. XX, Fig. 1, g^1—g^6) ungleich weiter nach vorn verschoben. Am Endtheil des Nervenstranges wird diese Verschiebung allerdings wieder fast ausgeglichen; denn das siebente Mittelleibsganglion entspricht bei *Porcellio* sowohl wie bei *Asellus* etwa der Mitte des letzten Mittelleibsringes (in der Längsrichtung) und die auf das Postabdomen fallende Ganglienmasse (Fig. 1 u. 2, *ga*) überschreitet die Grenze vom Mittel- zum Hinterleib in beiden Fällen nur um ein Geringes.

Unter den durch abweichende Körpersegmentirung ausgezeichneten *Isopoden* lässt die Gattung *Serolis* nur untergeordnete Modicationen des centralen Nervenstranges erkennen. Den beiden verwachsenen vordersten Mittelleibssegmenten kommt nur ein einziges Ganglion zu, welches indessen durch seine den folgenden gegenüber sehr auffallende Grösse die Verschmelzung aus zwei ursprünglichen leicht erkennen lässt. Unter letzteren zeichnen sich übrigens die beiden vorderen den drei hinteren gegenüber gleichfalls durch bedeutenderen Umfang aus. Von den Hinterleibsganglien sind die beiden ersten Paare selbstständig geblieben, die übrigen zu einer gemeinsamen, queren Nervenmasse verschmolzen.

Ungleich wesentlicher sind die formellen Abweichungen an dem centralen Nervenstrang der *Anceïden*. Auf das untere Schlundganglion folgen hier im Bereich des Mittelleibes nur fünf grosse Nervenanschwellungen, welche nach Zahl und Vertheilung den Beinpaaren entsprechen, dagegen durch ihre Form und ihren Umfang in eine Art von Gegensatz zu den Körpersegmenten treten. Nach der von A. Dohrn für *Praniza* gegebenen bildlichen Darstellung, aus welcher sich jedenfalls mehr als aus der ihr nicht genau entsprechenden Beschreibung ersehen lässt, wären nämlich die den beiden kurzen vordersten Mittelleibssegmenten zukommenden Ganglien merklich voluminöser und besonders breiter als die in den drei verlängerten Körperabschnitten gelegenen, welche ihrerseits mehr in die Länge gezogen und schlanker erscheinen. Zu dieser verminderten Zahl und der Verschiedenheit der Ganglien in Form und Grösse kommt aber ausserdem noch eine — der Körpersegmentirung allerdings gleichfalls sich unmittelbar anlehnende — auffallende Ungleichwerthigkeit der sie verbindenden Commissuren, von denen die zwischen dem *Ganglion infraoesophageum* und dem ersten Mittelleibsganglion liegende in gleicher Weise wie die nächstfolgende äusserst verkürzt, die das zweite mit dem dritten Mittelleibsganglion verbindende nur von mittlerer Länge — etwa viermal so lang als jede der beiden vorhergehenden — die beiden hintersten endlich in hervorragender Weise verlängert sind. In einem gleichfalls recht auffallenden Contrast steht zu dieser Configuration des mittleren Abschnittes des Nervenstranges diejenige des Endtheiles, an welchem sich trotz seiner bedeutenden Längsentwicklung — derselbe erstreckt sich bis

an den Hinterrand des fünften Postabdominalsegmentes — und trotz der homonomen und freien Segmentirung dieses Körpertheiles selbst, selbstständige Nervenknoten nicht mehr erkennen lassen. Es folgt nämlich im engen Anschluss an das fünfte Mittelleibsganglion eine schmale, bandförmige Nervenmasse, welche den Segmenten des Postabdomen entsprechend nur leichte Aus- und Einbuchtungen der Seitenränder, eine etwas stärkere Anschwellung jedoch an ihrem vordersten Ende — als Andeutung eines dem verkümmerten letzten Mittelleibssegmente zukommenden Ganglions — wahrnehmen lässt.

Für die *Bopyriden* endlich ergiebt sich als die auffallendste Eigenthümlichkeit in der Configuration der Ganglienkette ihre Concentration auf das vorderste Körperdrittheil und ihre Beschränkung auf die den Mittelleibsringen entsprechenden Ganglien. Wenigstens hat sich ein solches Verhalten nach den Untersuchungen von Cornalia für die weiblichen Individuen der *Gyge branchialis* herausgestellt, bei welchen die eigentliche Ganglienkette bereits mit dem dritten Mittelleibssegment ihr hinteres Ende erreicht. Das *Ganglion supraoesophageum* verbindet sich mit dem Bauchmark durch einen langen und weit offenen Schlundring. Die vier vorderen Doppelganglien des Bauchmarkes zeigen noch relativ lange, wenn auch keineswegs gleiche Abstände von einander, während dagegen die drei letzten nahe an einander gerückt sind. Die aus den Ganglien hervorgehenden Hauptnervenstämme — Commissuralnerven lässt die Cornalia'sche Figur überhaupt nicht wahrnehmen — schlagen nur an den beiden vordersten Ganglien des Bauchmarkes die Richtung nach aussen ein, während sie sich von allen folgenden bei starker Längsentwicklung schräg nach hinten begeben. Auch aus dem siebenten Bauchganglion gehen — als Ersatz für die fehlenden Hinterleibsganglien — zwei starke, etwas divergirende Nerven in der Richtung nach hinten hervor, um sich nach längerem ungetheiltem Verlauf einfach zu gabeln. In nahem formellem Anschluss an die den vorhergehenden Ganglien entstammenden Nerven bilden sie in Gemeinschaft mit diesen gewissermassen einen grossen, nach hinten nur leicht ausspreizenden Büschel.

Als charakteristisch für den centralen Nervenstrang der *Isopoden* galt schon bei den älteren Untersuchern neben seiner der Hauptsache nach gleichmässigen Gliederung die aufrechterhaltene Trennung der Ganglien und besonders der sie verbindenden Commissuren. In der That geht mit einer völligen Selbstständigkeit der letzteren eine mehr oder weniger deutlich ausgeprägte Scheidung der Ganglien an dem Bauchmark der meisten bis jetzt untersuchten Gattungen Hand in Hand. Bei *Idothea* (Taf. XX, Fig. 6) ist sie nach Rathke's Darstellung in gleicher Schärfe auf die ganze Länge des Nervenstranges ausgedehnt, indem hier selbst noch der dem Postabdomen zukommende Endabschnitt vier Ganglienpaare und drei sie verbindende, gleichfalls paarige Commissuren erkennen lässt. Mit dem engeren Aneinanderrücken der Ganglien des Postabdomen (*Asellus, Porcellio, Oniscus*) wird die Duplicität der Nervencentren sowohl

wie der Commissuren dann freilich immer mehr auf die beiden vorderen Abschnitte beschränkt, wiewohl sie bei *Cymothoa* (Taf. XX, Fig. 8) ausserdem noch an dem ersten Ganglion des Postabdomen und den dasselbe mit dem siebenten Mittelleibsganglion verbindenden Commissuren deutlich erhalten ist. Bei *Serolis* würde, wenn die von Studer gegebene Skizze des Nervenstranges dieser Gattung sich als correkt erweisen sollte, sogar ein sehr weites Auseinanderweichen der hintersten Mittelleibs- und der beiden vordersten Hinterleibsganglien zu zwei durch eine grosse Lücke getrennten Längssträngen stattfinden und hiermit zugleich eine sehr viel deutlichere Scheidung der vier vorderen Mittelleibsganglien gepaart sein. Indessen, eine so allgemeine Erscheinung die mediane Spaltung des Nervenstranges unter den *Isopoden* auch zu sein scheint, so erleidet doch auch sie wieder einzelne Ausnahmen. So wenig an den fünf Mittelleibsganglien des *Anceïden* (*Praniza*) die Andeutung einer ursprünglichen Duplicität zu verkennen ist, so wenig macht sie sich doch am äusseren Contour derselben irgendwie geltend, und zwar an den beiden vorderen, welche noch durch deutlich paarige Commissuren mit einander verbunden sind, ebenso wenig wie an den drei letzten, zwischen welchen sich nur sehr schmale und völlig ungetheilte, also unpaare Verbindungsstränge vorfinden. Alle diese fünf Ganglien haben einen regulär rhombischen Umriss, welcher an den vorderen der doppelten Commissuren halber breiter, an den hinteren dagegen in die Länge gezogen erscheint und hier sich ganz allmählich in den schmalen Verbindungsstrang verläuft.

Von den dem Bauchstrang im engeren Sinne angehörigen Ganglien weicht das oberhalb des Oesophagus im Kopftheil liegende Gehirnganglion bei den bis jetzt näher darauf untersuchten Gattungen (*Porcellio*: Taf. XX, Fig. 2, *gs*, *Oniscus*, *Asellus*) auf den ersten Blick dadurch ab, dass es nicht durch zwei, sondern durch vier Nervenanschwellungen zusammengesetzt wird. Von diesen sind die beiden grösseren und in der Mittellinie schärfer gegen einander abgegrenzten (Fig. 4, g^1) mehr nach vorn verschoben und gleichzeitig auf den beiden kleineren gelagert. Von länglicherem, mehr quer ovalem Umriss als diese, verlängern sie sich nach einer deutlichen, besonders den vorderen Contour berührenden Verengung seitlich zu einer zweiten Anschwellung (Fig. 4, *b*) welche jedoch nur fast den halben Umfang der medianen annimmt und den Sehnerven (Fig. 4, *no*) aus sich hervorgehen lässt. Das unter und hinter ihnen liegende zweite Gehirnganglienpaar (Fig. 4, g^2), von kürzer ovalem Umriss, hat in seinem äusseren Anschluss zwar gleichfalls eine gangliöse Nervenmasse zu sitzen; doch stellt sich dieselbe (Fig. 4, g^3) weniger als eine unmittelbare seitliche Fortsetzung des medianen Ganglion dar, sondern scheint vielmehr unter scharfer Abgrenzung gegen dieses aus seiner unteren Fläche hervorzugehen, um nach aussen schliesslich gleichfalls in einen Sinnesnerven zu endigen. Die histiologische Beschaffenheit dieser complicirten Gehirnmasse betreffend, so fand Leydig an den beiden mehr nach vorn und oberhalb gelegenen Ganglien zunächst nach innen

von der zarten, sich als feiner Contour darstellenden Hülle mehrere Reihen blasser und deutlich getrennter Ganglienzellen; das Centrum dagegen in weitem Umfang von dunklerer, feinkörniger Masse angefüllt. Aus letzterer geht in der Richtung nach aussen allmählich die Fasersubstanz des Sehnerven hervor, welche deutlich über die auch die zweite kleinere Anschwellung anfüllenden kleinen Ganglienzellen hinwegzieht. Das untere und zugleich hintere Ganglienpaar lässt dagegen in gleicher Weise wie der grössere Theil des sich nach aussen anlegenden Lappens in seiner ganzen Ausdehnung nur klare, gekernte Ganglienzellen wahrnehmen, aus welchen im Bereich des Anhanges wieder Nervenfibrillen hervorgehen. Es bilden indessen diese bei der Flächenansicht hervortretenden Ganglienzellen nach Leydig's Angabe nur eine Art Rindensubstanz, welche einen centralen Nucleus mit feinkörniger peripherischer Hülle in sich birgt. In gleich scharfer Weise wie sich die beiden vorderen Ganglien von den dahinterliegenden absetzen, sind auch die letzteren von dem Schlundring, dem sie deutlich von oben her aufgelagert sind, geschieden und zwar nicht nur formell, sondern auch histologisch; denn an dem Schlundring sind nirgends mehr Ganglienzellen, sondern ausschliesslich parallele Nervenfibrillen erkennbar.

Dass dieses von dem gewöhnlichen Verhalten formell sehr abweichende Gehirnganglion der genannten *Isopoden*-Gattungen in Betreff der Deutung seiner einzelnen Abschnitte verschiedene Meinungen hervorgerufen hat, liegt sehr nahe. Lereboullet, welcher alle vier Ganglien als dem Gehirn selbst angehörend betrachtet, redet demgemäss von „*Ganglions supérieurs et inférieurs*". Leydig dagegen glaubt nur die beiden kleineren unteren Ganglien als eigentliche Gehirn-Hemisphären, die oberen und vorderen dagegen als aussergewöhnlich entwickelte und selbstständig gewordene Sehganglien ansprechen zu müssen. Da Sehganglien an dem Gehirn der *Arthropoden* indessen stets als integrirende Theile des *Ganglion supraoesophageum* auftreten, so kann letzterer Ansicht kaum eine grössere objective Berechtigung zuerkannt werden, zumal nach Leydig's eigener Angabe aus seinen „primären Hirnanschwellungen" seitlich gleichfalls Sinnesnerven, wenn auch in weniger direkter Weise hervorgehen.

Uebrigens lässt sich zur Zeit durchaus nicht übersehen, eine wie weite Verbreitung diese Auflösung des *Ganglion supraoesophageum* in vier Einzelganglien unter den *Isopoden* besitzt. Bei *Asellus aquaticus* scheint sie nach O. Sars' Darstellung gleichfalls noch deutlich zum Ausdruck gelangt zu sein, doch hat es nach seiner Zeichnung (Taf. XX, Fig. 1, *gs*) fast den Anschein, als hätte dasjenige Paar, welches den Augennerven zum Ausgang dient, gerade die entgegengesetzte Lage als bei *Porcellio*, da die Fühlernerven aus zwei kleineren Anschwellungen hervorgehen, welche im vorderen Anschluss an die mit den Augen communicirenden zu liegen kommen. Das von Rathke bildlich dargestellte Nervensystem der *Idothea entomon* ist gerade für das *Ganglion supraoesophageum* (Taf. XX, Fig. 6, *gs*) so unvollkommen ausgefallen, dass aus der Abbildung für Ent-

scheidung dieses Punktes absolut nichts zu entnehmen ist, während die anscheinend correkter ausgeführte Abbildung des Gehirnes von *Aega* (Taf. XX, Fig. 9) zwar ein ähnliches grosses, seitlich in die dicken Sehnerven auslaufendes Ganglienpaar wie bei *Porcellio*, nicht aber ein kleineres, dahinter und darunter liegendes erkennen lässt. Noch viel weniger lässt sich ein klares Bild aus der Beschreibung und Abbildung gewinnen, welche A. Dohrn von dem Gehirn der *Anceïden* (*Praniza*) gegeben hat. Ausser den in der Mitte mit einander verbundenen „grossen Hemisphären" und den sich seitlich anschliessenden Sehganglien sollen zwischen beiden noch „mannigfache Lappen" an demselben vorhanden sein.

B. Peripherisches Nervensystem.

Aus dem Gehirnganglion nehmen ausser den Augennerven (Taf. XX, Fig. 1, 2, 3, 9, *no*), welche eine seitliche Richtung einschlagen, jederseits zwei, nach vorn verlaufende Antennen-Nerven (*na*) ihren Ursprung. Die bei den verschiedenen Untersuchern über dieselben herrschenden Widersprüche scheinen mehr auf die Schwierigkeiten, diese Fühlernerven frei zu legen und in ihrem Verlaufe zu verfolgen, als auf wirklich vorhandene wesentliche Unterschiede in ihrem Ursprung hinzudeuten. Bei *Asellus aquaticus* fand O. Sars aus der vor den Sehganglien liegenden Gehirnmasse jederseits zwei, von Anfang an getrennte Fühlernerven (Taf. XX, Fig. 1, *na*) von ungleicher Länge und Dicke, der Verschiedenheit beider Fühlerpaare entsprechend, hervorgehen. Dagegen giebt Rathke für *Idothea* sowohl wie für *Aega* (Fig. 9, *na*) jederseits zunächst nur einen aus der betreffenden Gehirnhemisphäre hervorgehenden Nervenstamm an, welcher sich erst seinerseits zu einem dünnen inneren und stärkeren äusseren Ast für die kleinen oberen und grossen unteren Fühlhörner gabelt. (Lässt sich für *Aega* dieses Verhalten nicht von vorn herein zurückweisen, so ist für *Idothea* zum mindesten die Angabe falsch, dass ein und derselbe vom Gehirn ausgehende Nerv sich erst nach längerem Verlauf in fünf divergirende Aeste für innere und äussere Fühler, Augen und Mundtheile spalten soll.) In ganz auffallender Weise auseinandergehend sind die Angaben über den Ursprung der Fühlernerven bei den *Oniscidcn*. Nach der gegenseitigen Lage des grossen Fühlerpaares zu den Augen sollte man es eigentlich für selbstverständlich halten, dass die für jenes bestimmten Nerven vor und zwischen den Augennerven vom Gehirnganglion abgingen, gerade wie es von Brandt für *Oniscus* (Fig. 3, *na*) beschrieben und abgebildet worden ist. Trotzdem wird dies durch Lereboullet sowohl wie von Leydig in Abrede gestellt, nur dass beide unter einander wieder darin von einander abweichen, dass ersterer die von den beiden kleineren hinteren Gehirnganglien seitlich abgehenden grossen Nervenstämme als Fühlernerven, Leydig dagegen als eigenthümliche Sinnesnerven in Anspruch nimmt. Bei *Scrolis* würde nach der von Studer gegebenen Skizze das Lagerungsverhältniss der Fühler- zu den Augennerven ein gleiches sein, wie nach Brandt bei *Oniscus*.

Sehr viel zuverlässigere und für die darauf untersuchten Gattungen im Wesentlichen übereinstimmende Angaben liegen über diejenigen paarigen Nervenstämme vor, welche einerseits vom Schlundringe, andererseits von dem bereits ventral gelegenen kleinen *Ganglion infraoesophageum* ihren Ursprung nehmen. Bei *Oniscus* und *Porcellio* geht aus dem unpaaren Nervenstrang, welcher aus der Vereinigung der beiden Schenkel des Schlundringes hergestellt wird, etwa auf der Grenze vom Kopftheil zum ersten Mittelleibsringe jederseits ein einzelner, für die Mundtheile bestimmter Nervenstamm hervor, ein zweiter stärkerer und sich in mehrere Zweige theilender aus der vorderen Hälfte des unteren Schlundganglions selbst (Taf. XX, Fig. 2). Für *Idothea* zeichnet Rathke (Taf. XX, Fig. 6) zwei aus den sich von einander entfernenden Schenkeln des Schlundringes hinter einander entspringende und sich verzweigende Nervenstämmchen, welche er gleichfalls als für die Mundtheile bestimmt ansieht, (dem von ihm übersehenen unteren Schlundganglion werden solche vermuthlich gleichfalls nicht fehlen); für *Aega* wird die Anzahl der gleichfalls aus dem Schlundringe entspringenden, sich an die Fresswerkzeuge begebenden Nerven nicht näher bezeichnet. Bei *Asellus aquaticus* fallen nach O. Sars (Taf. XX, Fig. 1) auf diese Partie des Bauchmarkes sogar fünf aufeinander folgende, an die Mundtheile verlaufende Nervenpaare, nämlich drei, welche aus dem hinteren Theile der Schlundringsschenkel und zwei, welche aus den Seiten des unteren Schlundganglions ihren Ursprung nehmen. Der vorderste dieser fünf Nervenstämme jeder Seite, welcher der längste ist, giebt in der Richtung nach aussen zwei Seitenzweige ab.

Eine noch grössere Regelmässigkeit lassen in Zahl und Anordnung die von den Mittelleibsganglien und von den sie verbindenden Commissuren entspringenden Nervenstämme erkennen. Dieselben gehen nämlich — bei Ausbildung sämmtlicher sieben Ganglienpaare — zu sieben stärkeren Paaren aus den Seiten der Ganglien selbst und in gleicher Zahl, aber von ungleich schwächerem Caliber von den ihnen vorangehenden Commissuren aus. Dieses Verhalten erweist sich bei *Oniscus, Porcellio, Asellus, Idothea* und *Aega* als durchaus übereinstimmend, höchstens mit der Modification, dass die Commissuralnerven bald (*Oniscus*) fast in der Mitte zwischen zwei Ganglien, bald (*Asellus, Idothea, Aega*) in näherem Anschluss an diese, sei es vor, sei es hinter denselben ihren Abgang nehmen. Was zunächst die sehr starken aus den Ganglien hervorgehenden Nervenstämme betrifft, so können dieselben bei stark in die Quere verlängerten Ganglien (*Porcellio*) sich als allmähliche seitliche Ausläufer derselben darstellen (Taf. XX, Fig. 2, *ng, ng*), bei mehr kuglig abgerundeter Form (*Asellus, Idothea*: Taf. XX, Fig. 1 u. 6, *ng, ng*) sich schärfer von denselben absetzen. In beiden Fällen rechtwinklig gegen das Bauchmark auslaufend, gabeln sie sich bald früher, bald später in zwei Hauptäste, von denen dann jeder eine weitere Verzweigung eingeht. Etwas verschiedener je nach den Gattungen verhalten sich die aus den Commissuren hervorgehenden Nerven. Bei *Porcellio* (Taf. XX, Fig. 2,

nc, nc) verlaufen sie schräg nach hinten und aussen, so dass sie auf den vorderen Gabelast der aus den Ganglien entspringenden Nervenstämme treffen, um mit diesem zu verschmelzen; vor dieser Vereinigung senden sie indessen einen wieder nach aussen und vorn gerichteten Ast ab, welcher sich gabelt. Mit dieser Darstellung Leydig's trifft auch die von Brandt für *Oniscus murarius* gegebene Zeichnung zusammen, während an der Lereboullet'schen von dem Bauchstrang derselben Gattung diese Communication und Verästelung nicht ersichtlich ist. Auch bei *Asellus aquaticus* (nach O. Sars) und bei *Idothea* und *Aega* (nach Rathke) fehlt eine Vereinigung der mit den sieben Hauptnervenstämmen mehr parallel laufenden Commissuralnerven (Taf. XX, Fig. 1 u. 6 *nc, nc*) durch einen schräg gegen jene hin verlaufenden Ast, während ihre Endverzweigungen noch reichlicher als bei *Porcellio* erscheinen. Bei den *Anceïden* (*Praniza*) wird die Zahl der aus den Ganglien hervorgehenden dicken Nervenstämme auf fünf reducirt; die hier verhältnissmässig noch feineren Commissural-Nerven, welche aus den verschmolzenen Commissuren zwischen dem dritten und vierten und zwischen dem vierten und fünften Mittelleibsganglion jederseits entspringen, gehen zwar gleichfalls mehrfache Verzweigungen ein, scheinen aber nach A. Dohrn's Zeichnung keinen Ast direkt an die Ganglien-Nervenstämme zu senden.

Die physiologische Bedeutung dieser aus der Mittelleibspartie des Bauchmarkes entspringenden Nervenstämme betreffend, so sind die nahen Beziehungen der aus den Ganglien hervorgehenden zu den Beinmuskeln schon nach ihrem dem Ursprung der sieben, resp. fünf Beinpaare entsprechenden Verlauf von vorn herein klar. In der That hat auch Rathke bei *Idothea entomon* den hinteren Gabelast jedes solchen Ganglien-Nervenstammes in das entsprechende Beinpaar eintreten und sich in demselben verlieren gesehen, während der grössere vordere mit mehreren Zweigen an die Muskeln trat, welche in der Ecke der einzelnen Leibesringe gelegen und zur Bewegung der Beine bestimmt sind. Die Commissuralnerven konnte er bei derselben Gattung auf der Bauchseite der entsprechenden Leibesringe unterhalb der langen Bauchmuskeln sich in geschlängeltem Verlauf, aber ungetheilt nach aussen wenden sehen, während die hier aus denselben hervorgehenden Verzweigungen sich theils gleichfalls an die Beinmuskeln, theils und zwar der Mehrzahl nach an die Eingeweide begaben. Rathke glaubt wahrgenommen zu haben, dass einige ihrer Zweige an die Bauchmuskeln und an die denselben aufliegenden Theile der Fortpflanzungsorgane, andere zuerst an die seitlich liegenden Beinmuskeln, sodann am Rücken entlang nach innen zu den langen Rückenmuskeln und erst von diesen aus zu dem darunter liegenden Darm und dem Herzen verliefen. Jedenfalls erhalten letztere beiden Organe nicht auf direktem Wege ansehnlichere Nervenfäden. Bei *Aega* verhalten sich die Ganglien-Nervenstämme ganz ähnlich wie bei *Idothea*; doch senden einige derselben ausserdem noch einen kleinen Zweig ab, der für die Muskeln der Bauchwand bestimmt zu sein scheint. Die Commissuralnerven

verlaufen hier etwas schräg nach hinten und aussen, gelangen in den nächstfolgenden Leibesring hinein und versorgen ausser den Muskeln der Bauchwand wahrscheinlich auch diejenigen der Rückenseite mit Zweigen.

Der Ursprung und Verlauf der dem letzten (im Postabdomen gelegenen Abschnitt des Bauchmarkes) angehörigen peripherischen Nerven verhält sich je nach der Configuration des letzteren mehrfach verschieden. Bei *Idothea* (Taf. XX, Fig. 6), wo die vier Ganglien dieses Abschnittes deutlich getrennt bleiben und durch relativ lange Commissuren mit einander in Verbindung gesetzt sind, stimmen die aus ihm hervorgehenden Nerven ganz mit denjenigen des Mittelleibes überein, d. h. es alterniren regelmässig solche, welche aus den Ganglien, mit solchen, welche von den Commissuren ihren Ursprung nehmen. Nachdem sich dies dreimal beiderseits wiederholt hat, giebt das vierte (End-)Ganglion ausser dem gewöhnlichen, im rechten Winkel abgehenden Nervenstamm noch einen zweiten stärkeren und schräg nach hinten verlaufenden ab, welcher sich am Ende verästelt. Während die Gangliennerven nach Rathke an die *Pedes spurii* und deren Muskulatur verlaufen, sind die Commissuralnerven vorwiegend für das Herz und den Enddarm bestimmt.

Mit der Verschmelzung der Hinterleibsganglien zu einem nur noch andeutungsweise gegliederten Nervenstrange oder einer völlig ungegliederten kurzen Nervenmasse geht auch der Unterschied von Ganglien- und Commissuralnerven immer mehr verloren. Bei *Aega* giebt diese noch ziemlich langgestreckte Hinterleibs-Nervenmasse zunächst jederseits fünf zu den Muskeln der *Pedes spurii* verlaufende Nervenstämme ab; sodann gabelt sie sich zu zwei ziemlich stark divergirenden Aesten, welche gegen das Ende des Postabdomen hin verlaufen, um sich hier auch ihrerseits zu theilen. Der schwächere innere Gabelast verfolgt den Enddarm, der stärkere äussere dagegen die Muskeln des letzten Spaltbeinpaares. — Auch aus der kürzeren, gleichschenklig dreieckigen und seitlich dreimal eingekerbten Hinterleibsnervenmasse von *Asellus aquaticus* (Taf. XX, Fig. 1) gehen nach O. Sars zunächst jederseits fünf schräg nach hinten und aussen verlaufende Nervenstämme — offenbar für die entsprechenden Paare der *Pedes spurii* — hervor. Zwei sich aus der Spitze des Bauchstranges entwickelnde, ungleich stärkere Nervenstämme (Fig. 1, *nt*) verlaufen divergirend gegen den Hinterrand des grossen Afterschildes, um hier in die griffelförmigen *Pedes spurii* des sechsten Paares einzutreten, schliessen ausserdem aber zwischen sich noch einen dünneren, unpaaren Nerven ein, dessen Endverzweigungen augenscheinlich wieder für den Hinterdarm bestimmt sind. — Aus der ganz kurz ovalen Hinterleibs-Nervenmasse von *Porcellio* (Taf. XX, Fig. 2) und *Oniscus* endlich gehen nach Leydig und Lereboullet nur sechs radiär nach hinten ausstrahlende Nervenstämme (Brandt zeichnet deren bei *Oniscus* acht) aus, welche sich jedoch in ihrem ferneren Verlauf sämmtlich gabeln, die beiden vorderen (*ga*) jederseits einmal, das letzte, fast gerade nach hinten gerichtete Paar (Fig. 2 *nt*) dagegen zweimal, so dass dieses also dreiästig

erscheint. Nach Leydig's bildlicher Darstellung wäre übrigens der mittlere (zweite) Nervenstamm jederseits beträchtlich dünner als der erste und dritte. Soviel sich aus der Studer'schen Skizze des Nervensystems von *Serolis* ersehen lässt, würden bei dieser Gattung aus den beiden vorderen freien Hinterleibsganglien je ein quer verlaufender, aus der queren Endnervenmasse fünf radiär ausstrahlende Nervenstämme hervorgehen. Commissuralnerven sind hier weder im Bereich des Mittelleibs- noch des Hinterleibs-Bauchstranges angegeben.

C. Sympathisches Nervensystem. Zwischen den Commissuren, welche die sieben Mittelleibsganglien mit einander verbinden, findet sich, wie zuerst Rathke im Jahre 1820 für *Idothea entomon* hervorgehoben hat, ein von Ganglion zu Ganglion verlaufender unpaarer Längsnerv (Taf. XX, Fig. 6, *ns*, *ns*), welcher etwa nur dem vierten Theil der Dicke der Commissuren gleichkommt und nicht nur aus diesem Grunde, sondern auch, weil er in eine Vertiefung zwischen den beiden Commissuren eingesenkt und durch Fettmasse verhüllt ist, erst bei eingehenderer Untersuchung zur Wahrnehmung kommt. Wiewohl desselben von Rathke bei der später von ihm untersuchten Gattung *Aega* keine Erwähnung geschieht und Brandt sowohl wie Lereboullet die Existenz eines solchen für *Oniscus* sogar in Abrede stellen, scheint ihm dennoch eine weitere, wenn nicht allgemeine Verbreitung unter den *Isopoden* zuzukommen. Wenigstens fand ihn Leydig nicht nur bei *Oniscus*, *Porcellio* (Taf. XX, Fig. 1, *ns*, *ns*) und *Armadillidium*, sondern auch bei *Asellus aquaticus*, wo er von O. Sars offenbar nur übersehen worden ist. Eine genauere Untersuchung über sein Verhalten zu den Ganglien ergiebt, dass er über diese, d. h. über die mediane Verschmelzungsstelle von je zwei neben einander liegenden Ganglien nie hinweggeht, sondern am vorderen Ende derselben aufhört, um am hinteren von Neuem zu beginnen. Von seinen Endpunkten lassen sich jedesmal Faserzüge in die Längscommissuren hinein und aus diesen in die Commissuralnerven eintretend verfolgen; diese letzteren erweisen sich mithin als gemischte Nerven, welche neben den breiteren, aus den Commissuren stammenden Fasern auch sehr viel feinere, sympathische in sich vereinigen.

Für *Oniscus* wird von Brandt ausserdem ein Eingeweide-Nervensystem beschrieben und abgebildet, welches sich im nahen hinteren Anschluss an das *Ganglion supraoesophageum* finden soll. Dasselbe besteht nach ihm aus zwei nebeneinanderliegenden kugeligen Ganglien, welche mit divergirenden stielförmigen Verengungen dem Hinterrande des Gehirnganglion ansitzen und aus ihrem hinteren Contour je zwei Nervenfäden, welche an den Darmkanal verlaufen, hervorgehen lassen (Taf. XX, Fig. 3, *v*). Leydig ist es nicht gelungen, dieses „Eingeweide-Nervensystem" bei der genannten Gattung aufzufinden; dagegen konnte er an der entsprechenden Stelle einige kleine, dem Kaumagen angehörige Drüsen nachweisen, in welchen er die Brandt'schen „Ganglien" wieder zu erkennen glaubt. Er selbst will dagegen bei *Porcellio* ein sympathisches *Ganglion frontale* bemerkt

haben, welches vor dem *Ganglion supraoesophageum* und zwar in dem Einschnitte, welcher sich zwischen den beiden vorderen (Seh-)Hemisphären findet, gelegen ist. Derselbe würde nach Leydig's Zeichnung (Taf. XX, Fig. 2, *gf*) ein sternförmiges Ansehen haben und sich mit zwei nach hinten gerichteten Ausläufern den vorderen Ganglienanschwellungen des Gehirns anlegen.

3. Sinnesorgane.

A. Augen. Sie treten bei den *Isopoden* — wie bei den *Malacostraken* überhaupt — nur als paarige, seitliche Organe auf, während dagegen das unter den *Entomostraken* weit verbreitete unpaare Stirnauge ihnen durchweg abgeht. So wenig es zweifelhaft sein kann, dass die vielfachen und oft sehr beträchtlichen Verschiedenheiten, welchen der Grössenumfang dieser seitlichen Augen je nach den einzelnen Familien und Gattungen der *Isopoden* unterworfen ist, in naher Beziehung zu der Lebensweise, dem Aufenthalt u. s. w. derselben stehen, so hat sich ein exakter Nachweis hierfür doch bis jetzt in den wenigsten Fällen führen lassen. Nur das scheint keinem Zweifel zu unterliegen, dass ein den Lichtstrahlen unzugänglicher Aufenthaltsort eine Verkümmerung oder selbst ein völliges Eingehen der Augen bei den *Isopoden* in gleicher Weise zur Folge hat, wie dies von Thieren der verschiedensten Klassen bekannt ist. Der in Höhlengewässern vorkommende *Asellus cavaticus* Schioedte (*Sieboldi* Rougem.), welcher der Augen völlig entbehrt, ist dem im Freien lebenden *Asellus aquaticus* Lin. im Uebrigen so nahe stehend, dass man den ihn charakterisirenden Mangel der Sehorgane sogar als einen allmählich erworbenen und auf Anpassung beruhenden anzusehen sich sehr wohl veranlasst fühlen könnte, während für zwei andere Höhlenbewohner: *Titanethes albus* Schioedte und *Monolistra coeca* Gerst., welche keine gleich nahe, mit Augen versehene Verwandte aufzuweisen haben, wenigstens der Mangel der Augen mit dem ausschliesslichen Vorkommen in völlig dunkelen unterirdischen Grotten zusammentrifft. Von drei anderen der Augen entbehrenden Gattungen ist *Leptaspidia brevipes* Sp. Bate marinen Vorkommens und im Schlamme, *Munnopsis typica* Sars (Taf. III, Fig. 4) in einer Tiefe von 100 bis 120 Faden gefunden worden, *Platyarthrus Hoffmannseggi* Brandt (*Itea crassicornis* Koch = *Typhloniscus Steini* Schöbl) als unterirdisch lebender Ameisengast gleichfalls der Einwirkung der Lichtstrahlen entzogen. Bei einer anderen, unter ähnlichen Verhältnissen lebenden Landassel, der durch ihre zierliche Körperskulptur ausgezeichneten *Itea Mengei* Zadd. (*Haplophthalmus elegans* Schöbl) sind die bei den nächsten Verwandten ansehnlich entwickelten, mit etwa zwanzig Facetten versehenen Augen wenigstens ganz rudimentär geworden, nämlich nur auf ein Einzelauge jederseits reducirt.

Handelt es sich in allen diesen Fällen offenbar um ein durch äussere Einflüsse bedingtes Schwinden sonst constant vorhandener Organe, so ist es viel schwerer einzusehen, weshalb bei der dem Lichte in mindestens

gleichem Maasse, wie zahlreiche andere Wasser-*Isopoden* exponirten Süsswasser-Assel: *Asellus aquaticus* die Augen auf einer sehr niedrigen Entwicklungsstufe, nämlich in Form von vier kleinen Punktaugen jederseits, stehen geblieben sind. Es ist dies um so weniger verständlich, als z. B. bei der durch ihre Schädlichkeit bekannten *Limnoria lignorum* White (*terebrans* Leach), welche nach Art holzbohrender Insektenlarven sich tief in das Innere von Nutzholz einfrisst und mithin fast vom Lichte abgeschlossen lebt, Augen wenn auch von relativ geringer Grösse, so doch aus einer grösseren Anzahl Facetten (etwa zehn?) bestehend, nachweisbar sind. Dieselben nehmen hier einen etwa gleich grossen Raum der Kopfoberfläche ein, wie bei *Idothea* (Taf. IV, Fig. 1 u. 13), *Jaera* (Taf. III, Fig. 2) und *Paranthura* (Taf. XIX, Fig. 12 *oc*), bei welchen frei im Meere lebenden Gattungen sie gleichfalls nur geringe Dimensionen erkennen lassen. Schon beträchtlich grössere Augen finden sich bei den Gattungen *Arcturus* (Taf. V, Fig. 1 u. 2), *Janira* (Taf. III, Fig. 1), *Munna* (Taf. III, Fig. 3), bei den *Onisciden* (Taf. XIX, Fig. 1, 2, 3, 5, 12) und *Sphaeromiden* (Taf. VI, Fig. 10, 11, 14 u. 16), solche von beträchtlichen Dimensionen endlich bei *Cymodocea* (Taf. VI, Fig. 13) und bei den meisten *Aegiden* (Taf. VII, Fig. 10, 11, 12, 13, 14), unter welchen letzteren sogar einige Arten existiren, bei welchen diese Organe sich in der Mittellinie des Kopfes berühren (*Aega tridens*) oder selbst den grössten Theil der Kopfoberfläche bedecken (*Aega monophthalma*). Durch eine sehr auffallende Grössendifferenz der Augen bei Männchen und Weibchen, welche freilich mit einer gleich scharf ausgeprägten Formverschiedenheit des Kopfes und Mittelleibes zusammenfällt, ist die Gattung *Anceus* (Taf. XV, Fig. 2, 3, 4 *oc*) ausgezeichnet; dem weiblichen Geschlecht sind hier die sehr viel umfangreicheren und im Verhältniss zum Kopf selbst sehr grossen Augen eigen.

Auch die Lage der Augen am Kopftheil erleidet Schwankungen, welche zwar gegen diejenigen in der Grösse zurückstehen, aber immerhin beträchtlich genug sind, um nebenher erwähnt zu werden. Das bei weitem häufigste Verhalten besteht darin, dass der Aussenrand der Augen mit demjenigen des Kopfabschnittes zusammenfällt und dass erstere je nach ihrer Grösse sich von hier aus mehr oder weniger weit gegen die Mittellinie der Oberseite hin ausdehnen. Als Repräsentanten dieser Disposition sind die *Sphaeromiden*, *Aegiden*, *Cymothoiden* und *Onisciden* anzuführen. Eine Modification nach der einen Richtung tritt nun dahin ein, dass die Augen, indem sie ihre seitliche Lage beibehalten, über den Aussenrand hinaus auf die Unterseite übergreifen, wie es ausser bei *Anceus* (Taf. XV, Fig. 4, *oc*) u. A. auch bei *Munna* (Taf. III, Fig. 3) der Fall ist, bei welcher Gattung sie zugleich deutlich aus dem Seitenrand des Kopfes heraustreten oder selbst auf kegelförmigen Vorsprüngen desselben gelagert sind. Im entgegengesetzten Sinne entfernen sie sich vom Seitenrande, um völlig auf die Oberseite des Kopftheiles zu rücken, wie bei *Janira* und *Jaera* (Taf. III, Fig. 1 u. 2), *Idothea* (Taf. IV, Fig. 1

u. 13), *Limnoria* (Taf. VI, Fig. 17) und *Serolis* (Taf. V, Fig. 4 u. 5), bei welcher letzteren Gattung sie zugleich eine sehr deutliche Nierenform zeigen und dicht vor dem Hinterrande auf hohen ovalen Wulsten gelegen sind.

Ungleich wichtiger sind die Unterschiede, welche sich in der Bildung der Augen bemerkbar machen. Zunächst treten sie und zwar nur in vereinzelten Fällen als einfache (Punkt-)Augen, theils (*Haplophthalmus*) zu einem einzelnen, theils (*Asellus aquaticus*: Taf. II, Fig. 1) zu vier jederseits auf. Bei letzterer Gattung erscheinen die Zwischenräume, durch welche diese Ocellen getrennt sind, beträchtlich kleiner als ihr eigener Durchmesser: drei dieser Ocellen liegen in den Winkeln eines gleichseitigen Dreiecks, der vierte nach vorn und innen von dem vordersten jener (Taf. II, Fig. 12). In den übrigen Fällen handelt es sich zwar stets um zusammengesetzte Augen; doch sondern sich auch diese wieder in solche, auf deren Oberfläche isolirte Corneen, zwischen welche sich die gewöhnliche Chitinhaut in Form trennender Septen hineindrängt, auftreten und zweitens in solche, welche das Ansehen eines gewöhnlich facettirten Insektenauges, dessen regulär sechsseitige Felder nur durch feine Furchenlinien geschieden werden, darbieten. Die erstere Modification tritt unter den *Oniscinen* bei *Oniscus*, *Porcellio*, *Armadillidium* und Verwandten, in etwas undeutlicherer Weise auch bei *Idothea* (*entomon*), unter starker Erhebung grosser, kreisförmiger Facetten aus einem flachen Grunde dagegen bei *Anilocra* (*mediterranea*) auf; vermuthlich sind aber auch die Augen von *Anceus* (*Praniza*), *Anthura* und *Limnoria* dieser Kategorie beizuzählen. Regulär sechsseitig gefelderte Augen finden sich bei *Ligidium* (*agile*), *Sphaeroma*, *Aega*, *Serolis* u. A., während dagegen bei *Cymothoa* eine Facettirung der Oberfläche nicht wahrzunehmen ist. Bei dem Auftreten selbstständiger, isolirter Corneen ist die Zahl derselben je nach den Gattungen eine sehr verschiedene: bei *Limnoria* nur etwa 10, bei *Idothea entomon* 16, bei *Oniscus*, *Porcellio* und *Armadillidium* 20, bei *Anilocra* ungefähr 80, nämlich je zu 8 bis 10 in neun Längsreihen. Durchschnittlich hoch ist die Zahl der unmittelbar aneinandergrenzenden, sechsseitigen Facetten. Für *Ligidium agile* lässt sich dieselbe — der Angabe von Leydig (60) und Lereboullet (120) entgegen — bei je acht in zehn schrägen Querreihen auf etwa 80, bei *Sphaeroma* je nach den Arten auf 70 bis 100, bei *Aega* (*spec.?*) auf etwa 420 (je 25 in 17 Querreihen), bei *Serolis Orbignyana* auf fast 450 (je 32 in 14 Querreihen) schätzen.

Die vier einfachen Augen jederseits bei *Asellus* fügen sich nach O. Sars' Untersuchung dem Sehnerven in der Weise an, dass die drei im Triangel gelegenen gemeinsam einer kegelförmigen Enderweiterung desselben aufsitzen, während zu dem vierten sich ein besonderer kurzer Ast abzweigt (Taf. II, Fig. 12). Jedem Auge entspricht eine kreisrunde, aussen flach gewölbte, innerhalb plane Cornea (Taf. II, Fig. 13 a). Innerhalb der becherförmigen, von einer Pigmentscheide (*e*) umgebenen *Retinula* sind in beträchtlicher Entfernung von der Innenwand der Cornea

neben einander zwei nierenförmige, stark lichtbrechende Krystallkörper (Fig. 13, *c*) gelagert, von denen sich der eine an dem seitwärts gelegenen Ocellus wieder in zwei theilt; in dem vor diesen Krystallkörpern gelegenen Raum sind Semper'sche Kerne (Fig. 13, *b*) zu erkennen, während sich ihrem hinteren Ende der von Sars nicht näher untersuchte, nach seiner Angabe querriefig erscheinende Nervenstab (Fig. 13, *d*) anschliesst.

Derselbe doppelte Krystallkörper kommt auch den einzelnen Augensystemen innerhalb der zusammengesetzten *Isopoden*-Augen zu, und zwar gleichviel ob dieselben das Ansehen von facettirten Insektenaugen (*Ligidium*, *Cymothoa*) oder von zusammengesetzten Augen (*Oniscus*, *Porcellio*) darbieten. Für das Auge von *Cymothoa* ist er bereits von Joh. Müller hervorgehoben worden, während er bei *Ligidium* von Leydig, für *Oniscus* (Taf. XX, Fig. 4, *l*, *l*) und *Porcellio* von Lereboullet, Leydig und Grenacher genauer beschrieben und dargestellt wird. Die beiden Hälften desselben werden von Leydig bei *Ligidium* als zwei „gegen einander gekehrte, von der Seite betrachtet birnförmige Körper, bei *Oniscus* als „zwei in der Quere liegende Kugeln" bezeichnet, welche nach der Art, das Licht zu brechen und weil sie nach einem Druck Sprünge bekommen, vermuthlich kalkhaltig seien und, mit Essigsäure behandelt, zu zwei hellen dicht zusammenliegenden Blasen aufquellen. Grenacher dagegen weist diesen supponirten Kalkgehalt für den doppelten Krystallkörper wenigstens von *Porcellio scaber* zurück und stellt auch die Bildung desselben wesentlich verschieden dar. Nach seiner Untersuchung ist derselbe kugelförmig, von vorn nach hinten etwas abgeplattet und besteht aus zwei deutlich zu erkennenden Halbkugeln, deren Berührungsfläche senkrecht auf der Ebene der Corneafacette steht (Taf. XXII, Fig. 1, *cr*); er ist in frischem Zustande sowohl wie auch nach Conservirung in Alkohol vollkommen durchsichtig und von starkem Lichtbrechungsvermögen.

Die ausserhalb stark gewölbten Corneen an den scheinbar „zusammengehäuften" Augen der Gattungen *Porcellio*, *Oniscus* und *Armadillidium*, welche bei ihrer völligen Isolirung von den benachbarten, von der Fläche gesehen sich als regulär kreisförmig ergeben, sind nicht, wie Leydig wahrgenommen zu haben glaubt, auf der Innenseite concav, sondern stellen biconvexe Brechungslinsen dar; ihre gewölbte Innenseite entspricht genau den vorn concaven Weichtheilen des inneren Auges, welche hier durch zwei grosse halbkreisförmige und mit einem deutlichen *Nucleus* versehene, im Bereich ihrer Peripherie pigmentirte Zellen — gewissermassen einen inneren Ueberzug der Cornea, welcher diese von dem Krystallkörper scheidet — dargestellt werden. Die zwischen den einzelnen Corneen befindlichen Einsenkungen der Kopfhaut lassen auf der Aussenfläche borstentragende Grübchen erkennen und diesen entsprechen an der Innenfläche pigmentirte und mit einem *Nucleus* versehene Hypodermiszellen, welche sich in mehreren Reihen zwischen die oben erwähnte innere Auskleidung der Cornealinsen einlagern.

In Betreff der den Krystallkörper becherförmig umschliessenden und auch hier von einer dichten Pigmenthülle umgebenen *Retinula* ist für die *Oniscinen* nach den neuesten Untersuchungen Grenacher's als Ergänzung zu den Sars'schen Angaben noch hervorzuheben, dass der im hinteren Anschluss an den Krystallkörper liegende compakte Theil derselben (Nervenstab) sich in sieben longitudinale und nach vorn sich verbreiternde Stäbchen (Taf. XXII, Fig. 1, *rm*) auflöst, denen ebensoviele Retinula-Zellen (*n*) entsprechen. Ein Querdurchschnitt dieses von Grenacher als *Rhabdom* bezeichneten Gebildes ergiebt das Bild einer siebentheiligen Rosette (Taf. XXII, Fig. 2). Von Leydig ist diese Bildung an den Augen von *Oniscus* (Taf. XX, Fig. 4, *k*, *k*) gleichfalls schon dargestellt, aber nicht in ihrem Zusammenhang mit der becherförmigen Retinula-Kapsel erkannt worden.

B. Geruchsorgane. In gleicher Weise, wie an den Fühlhörnern der *Copepoden* (Bd. I, S. 654) und der *Branchiopoden* (Bd. I, S. 915) treten auch an denjenigen der *Isopoden* vielfach eigenthümliche, zart und blass contourirte Anhänge von Cylinder-, Kegel- oder Flaschenform auf, in deren Inneres besondere, Ganglien bildende Nervenausläufer hineinragen und für welche daher die Annahme einer specifischen Sinneswahrnehmung kaum zweifelhaft sein kann. Indem auch wir sie als „Geruchszapfen" bezeichnen, schliessen wir uns der allgemein acceptirten Deutung an, für welche allerdings nur Wahrscheinlichkeitsgründe beigebracht werden können. Am genauesten sind dieselben durch die Untersuchungen Leydig's an *Asellus aquaticus* und den Landasseln bekannt, fehlen aber den marinen *Isopoden* keineswegs. Bei ersterer Gattung finden sie sich an den vier vorletzten Gliedern der kürzeren oberen Fühler (Taf. II, Fig. 1, a^1) je zu einem, und zwar am Endrande jedes dieser Fühlerglieder nach innen von einem gewöhnlichen Borstenhaar (Taf. II, Fig. 10, *x*, *x*); so ist es wenigstens bei ausgebildeten Individuen, während sie bei ganz jungen nur zu einem (am vorletzten Gliede) existiren, um erst bei weiterem Wachsthum auch an den vorhergehenden allmählich hervorzusprossen. An ihrer dünneren griffelförmigen Basis sind sie (Fig. 10 a) gleich gewöhnlichen Haaren scharf (dunkel) contourirt, von ihrer darauf folgenden, leicht flaschenförmigen Erweiterung an bis zum Ende dagegen sehr blass. Aus ihrer abgestutzten Spitze ragen meist sehr kurze und zarte Fädchen hervor. Der Fühlernerv giebt an jeden dieser Zapfen einen besonderen Zweig ab, um welchen sich, bevor er in das Innere derselben eintritt, sehr kleine Ganglienzellen herumlagern, während das ganz durchsichtige Innere des Zapfens selbst eine feinblasige Struktur erkennen lässt. *Ligidium agile* lässt ähnliche Gebilde an der Spitze beider Fühlerpaare erkennen. Zur Seite des länglich eiförmigen Endgliedes der kurzen oberen Fühler findet sich ein sehr langgestreckter, durch eine mittlere Einkerbung zweigliederig erscheinender und sich allmählich verjüngender Zapfen mit spitz zweizinkigem Ende, welcher zwischen beiden Zinken noch eine geknöpfte Endborste trägt (Taf. XXII, Fig. 3 u. 3 a). An den unteren längeren Fühlern weicht das abgestutzt kegelförmige End-

glied von den vorhergehenden durch sehr viel grössere Zartheit und Durchsichtigkeit ab und trägt an der Spitze einen Büschel äusserst langer, blasser, am Ende in einen länglichen Kolben auslaufender Haare (Taf. XXII, Fig. 4, *a*, *a*), welche an ihrer Basis einen Haufen rundlicher Zellen (*n*) zwischen sich fassen. Das in dieses letzte Glied eintretende Ende des Fühlernerven schwillt zuerst zu einem kleinen kugeligen, dann nochmals zu einem grösseren, mehr quadratischen Ganglion (Fig. 4, *ga*) an.

Bei den Gattungen *Oniscus* und *Porcellio* lässt gleichfalls das Endglied (8. bei *Oniscus*, 7. bei *Porcellio*) der langstreckigen äusseren (unteren) Fühlhörner einen seiner Spitze aufsitzenden, zart contourirten Zapfen erkennen, welcher je nach den einzelnen Arten von verschiedener Länge und Form — bei *Oniscus murarius* z. B. langgestreckt und im Bereich der Spitzenhälfte nur halb so breit als an der Basis, von deren Endrand eine lange, zarte Borste zur Seite abbiegt, bei *Porcellio scaber* beträchtlich kürzer und mehr cylindrisch — doch darin eine Uebereinstimmung zeigt, dass sich das abgestutzte Ende in feine dicht aneinanderliegende Filamente (Taf. XXII, Fig. 5 u. 7, *a*) auflöst und dass in die hohle Basis derselben ein Ganglion hineinragt, welches sich als eine Endanschwellung des Fühlernerven zu erkennen giebt und sich zuweilen selbst in zwei von einander abgeschnürte Ganglienzellen-Haufen (Fig. 5 u. 6, *ga*) zerlegt.

Die marinen *Isopoden* sind auf derartige Bildungen bis jetzt wenig untersucht, dürften derselben jedoch gleichfalls in ausgedehnterem Maasse theilhaftig sein. Durch zwei solche Riechkolben von ganz aussergewöhnlicher Grösse sind die oberen Fühler der *Munna Whiteana* Sp. Bate (Taf. III, Fig. 3, an^1 u. Fig. 3a, *x*, *x*) ausgezeichnet; sie sitzen hier dem Endrande des sehr langstreckigen fünften Giedes auf, welches an seinem Aussenwinkel noch drei sehr kleine, in Form eines Tasteranhanges auftretende Endglieder eingelenkt zeigt und überragen letztere sehr weit in der Richtung nach vorn als direkte Ausläufer des fünften Gliedes. Dieselben sind um so bemerkenswerther, als sie ebensowohl an den oberen Fühlern der *Munna Kroyeri* Goods., wie an denjenigen der nahe verwandten Gattung *Munnopsis* (Taf. III, Fig. 4, 5, 6) fehlen. Ob die von Schioedte an den oberen Fühlern von *Barybrotus Indus* (mas) abgebildeten blassen Stäbchen, welche in grösserer Anzahl der Aussenseite der kurzen Endglieder ansitzen, gleichfalls in diese Kategorie zu verweisen sind, mag dahin gestellt bleiben. Noch fraglicher seiner Natur nach muss schon in Betreff des abweichenden Sitzes ein langgestreckter blasser Fortsatz sein, welcher von A. Dohrn an dem Kieferfusspaar von *Praniza* (Taf. XV, Fig. 5, *pm*) aufgefunden worden ist. Da indessen bei dieser Gattung die beiden Fühlerpaare der Riechkolben ganz zu entbehren scheinen, der betreffende Anhang der Kieferfüsse seinem ganzen Ansehn nach aber unzweifelhaft nervöser Natur ist, so wäre eine Uebertragung jener Organe auf ein für ihre Verwendung sehr wohl geeignetes Mundgliedmassenpaar immerhin denkbar.

C. Tastorgane in Form zart contourirter und mit Nervenendi-

gungen in Verbindung stehender Borsten von sehr mannigfachem Ansehen scheinen unter den *Isopoden* gleichfalls eine ziemlich weite Verbreitung zu haben und sich ausser an den Fühlhörnern auch an anderweitigen Gliedmassen vorzufinden. Bei *Asellus aquaticus* treten sie an den beiden Fühlerpaaren neben einander in zweifacher Bildung auf: erstens als langgestreckte, sich allmählich verjüngende, an Basis und Spitze gegliederte und an letzterer sich in einen Büschel feiner divergirender Haare auflösende Griffel (Taf. II, Fig. 10 b), wie sie sich zu einem einzelnen am Endglied der oberen Fühler (Taf. II, Fig. 10, *z*), in Mehrzahl dagegen an der Spitze des letzten Schaftgliedes der unteren Fühler zeigen, zweitens aber in Form dünner nadelartiger Gebilde mit deutlich abgesetzter, fein zugeschärfter Spitze, je zu vieren nebeneinander an den vorletzten Geisselgliedern desselben (unteren) Fühlerpaares (Taf. II, Fig. 11 u. 11 a). Die *Oniscus-* und *Porcellio*-Arten besitzen eine oder zwei solcher zarten ganz einfachen Borsten an dem oben erwähnten Geruchszapfen der langen unteren Fühler (Taf. XXII, Fig. 5 u. 7), dagegen mehrere kurze und stumpfe, mehr fingerförmig gestaltete (Fig. 6, *a, c*) an der Spitze des Endgliedes der kurzen oberen(inneren). Etwas längere und am Ende leicht geknöpfte finden sich auch am Endgliede der kurzen Fühler von *Ligidium agile* (Fig. 3, *a*), während der Geruchszapfen an der Spitze der äusseren Fühler ähnliche, aber noch länger gezogene (Fig. 4, *b, b*) von seiner Oberfläche entspringen lässt. Sehr zarte und im Bereich ihrer Spitzenhälfte doppelt gefiederte Tastborsten finden sich nach Schioedte's Darstellung zu fünfen an dem Schenkelglied der hinteren Mittelleibsbeine von *Rocinela Dammoniensis* Leach, zahlreiche an der Spitze gegabelte oder dreizackige an den vorletzten Gliedern der hinteren Mittelleibsbeine von *Corallana basalis*, einfach zugespitzte und gefiederte an gleicher Stelle bei *Tachaea crassipes*. Der in den unterirdischen Höhlen Krains lebende und der Augen entbehrende *Titanethus albus* besitzt nach Schioedte's Zeichnungen zwar keine Tastborsten an der vielgliedrigen Endgeissel der langen äusseren Antennen, dagegen aber eine sehr ausgezeichnete derartige Bildung am letzten, die Endklaue tragenden Gliede der Mittelleibsbeine. Es entspringt nämlich von der Oberfläche desselben zwischen gewöhnlichen starren Borsten ein blasser fadenförmiger Anhang, dessen dünne Spaltäste sich an ihrem freien Ende verflachen, handförmig ausbreiten und sich in eine grosse Anzahl fingerförmig ausgespreizter Stäbchen auflösen. Dieses verhältnissmässig grosse Tastorgan tritt rückwärts von der Endklaue sehr frei aus der Oberfläche des Beines heraus und kann dadurch seiner Bestimmung offenbar um so besser genügen. Unzweifelhaft werden weiter ausgedehnte Untersuchungen derartige Tastborsten noch für viele andere Gattungen zur Kenntniss bringen. Wenn dieselben übrigens von O. Sars abweichend von Leydig als Gehörorgane in Anspruch genommen werden, so ist darüber zu bemerken, dass hierfür weder ihre Form, noch nach Rabl-Rückhardt's Beobachtungen ihr Verhalten beim lebenden Thier irgend welchen Anhalt bietet. Bei ihrer

sehr frei beweglichen Einlenkung zeigen sie nämlich auf Anlass der geringsten Erschütterung des Wassers sehr ausgiebige passive Bewegungen, was mit den Anforderungen an ein Gehörorgan schwer vereinbar ist.

D. Ein Sinnesorgan unbekannter Natur ist von Leydig noch bei *Oniscus murarius* im Anschluss an den aus der hinteren Gehirnanschwellung seitlich hervortretenden Nerven (Taf. XX, Fig. 4, g^3) aufgefunden und bildlich dargestellt worden. Der betreffende Nerv (Fig. 5, *n*) löst sich nämlich in mehrere Fasern auf, deren jede an eine zarte, durchsichtige kugelrunde Kapsel (Fig. 5, *a*, *b*, *c*) herantritt. Den Inhalt dieser Kapseln bilden vier bis sechs grosse, mit einem Kern versehene Zellen, welche rosettenförmig um den Mittelpunkt gelagert sind und sich zum Theil einander decken. Ueber die Lagerungsbeziehung dieses Organes zum Kopf-Integument hat Leydig keine Angaben gemacht.

4. Verdauungsorgane.

A. Der Darmkanal der *Isopoden* verläuft, wie bei der überwiegenden Mehrzahl der *Crustaceen*, ohne Windungen zu beschreiben, auf direktem Wege vom Munde zum After und kommt somit der Körperlänge etwa gleich. Demjenigen der meisten *Entomostraken* gegenüber erweist er sich als auf einer höheren Stufe der Ausbildung stehend dadurch, dass — wie bei den *Amphipoden* und *Decapoden* — mehrere formell differenzirte Abschnitte an ihm hervortreten und dass jedem derselben besondere Strukturverhältnisse eigen sind. Zum mindesten sind drei solcher Abschnitte als Speiseröhre, Magen und Darm zu unterscheiden; doch sondert sich letzterer wieder häufig in einen durch sehr bedeutende Weite ausgezeichneten vorderen und einen dünnen cylindrischen Endtheil, von denen der letztere stets in dem letzten Segment des Hinterleibes nach aussen mündet. Nicht unwesentliche Form- und Grössenunterschiede der einzelnen Abschnitte, wie sie bei systematisch sich ferner stehenden *Isopoden*-Gruppen auftreten, sind der Hauptsache nach von der Consistenz der aufgenommenen Nahrung, bald fest, bald flüssig, abhängig und treten dadurch in nähere Beziehung zu den bald als Kau-, bald als Saugwerkzeuge formirten Mundtheilen. Gleichzeitig scheint aber auch von der Beschaffenheit dieser Nahrung das Lagerungsverhältniss der beiden vordersten Darmabschnitte, des Oesophagus und des Magens, zu den Körpersegmenten bis zu einem gewissen Grade abhängig zu sein. Bei den mit kauenden Mundtheilen versehenen *Idotheiden*, *Asellinen*, *Oniscinen* u. A., welchen ein mit Reibeplatten versehener Kaumagen zukommt, ist dieser weit nach vorn verschoben, nämlich schon innerhalb des Kopfabschnittes beginnend oder auf diesen überhaupt beschränkt, woraus für den *Oesophagus* einerseits eine geringe Längsentwicklung, andererseits — wiewohl mit Ausnahmen (*Asellus*, bei welcher Gattung eine mehr horizontale Lage eintritt) — die für die meisten *Crustaceen* charakteristische von unten und hinten nach oben und vorn aufsteigende Richtung resultirt. Wird dagegen, wie bei *Aega*, *Praniza*, *Paranthura*, den *Bopyriden* u. A. flüssige Nahrung aufgenommen, so wird

mit dem aus dem Kopftheil in die vorderen Mittelleibssegmente verlegten Magen auch der *Oesophagus* gestreckter und er nimmt einen mehr horizontalen Verlauf in der Richtung von vorn nach hinten. Uebrigens ist die Bildung der einzelnen Darmabschnitte bei kauenden und saugenden *Isopoden* durchaus keine gegensätzliche, sondern durch allmähliche Uebergänge vermittelt; selbst die Ausrüstung des Magens mit inneren Chitinbildungen in Form von Reibeplatten ist, wenn sie auch den kauenden Formen in ungleich reicherem Maasse eigen ist, den saugenden keineswegs ganz fremd.

Auf den sogenannten Kaumagen der *Isopoden* ist zuerst von Rathke im Jahre 1820 für *Idothea* hingewiesen worden, während er später bei den *Oniscinen* durch Brandt, Lereboullet u. A., bei den *Asellinen* durch O. Sars eine eingehendere Schilderung erfahren hat. Bei *Idothea* bildet nach Rathke der Oesophagus ein kurzes, fast senkrecht verlaufendes und mit dicken Wandungen versehenes Rohr von elliptischem Umriss und geringer Weite, welches aber unzweifelhaft einer beträchtlichen Ausdehnung fähig ist. Nach oben geht derselbe unter einem fast rechten Winkel, nur wenig nach hinten gekrümmt, in den Magen über, welcher sich aus dem Kopftheil bis zum dritten Mittelleibsringe erstreckt. An der Innenseite dieses Magens lassen sich im Ganzen neun Chitinplatten nachweisen, von denen sieben der oberen, zwei der unteren Wand zukommen. Oben nämlich deckt den Magen, und zwar den hinteren Theil desselben, eine fast elliptische grosse Platte, unter welcher sich noch vier mit einander zusammenhängende kleinere und fast in derselben Ebene liegende vorfinden; die beiden vorderen sind mit ihrem Rande der oberen Wand der beiden hinteren angeheftet, alle vier aber biegen sich mit ihren freien Rändern etwas nach unten zu. Endlich sitzt noch an der unteren Fläche und an dem inneren Rande einer jeden dieser hinteren kleinen Platten ein halbmondförmiges und gewölbtes Blättchen, welches etwas in die Magenhöhle hineinragt. Die untere Magenwand dagegen wird durch zwei an ihrer oberen Fläche ziemlich stark concave Platten, welche mit ihrem hinteren Theile etwas über die Seitenwand des Magens hervorspringen, nach vorn aber in zwei stachelförmige Spitzen gegen die Speiseröhre hin auslaufen, zusammengesetzt.

Den Kaumagen der *Oniscinen* hat Lereboullet einer sehr eingehenden Schilderung nach Untersuchungen an *Armadillidium vulgare* unterzogen. Der kurze und stark muskulöse Oesophagus, dessen chitinisirte Innenwand vier feine Längsleisten erkennen lässt, mündet von unten her fast unter einem rechten Winkel in das vordere Ende des Magens ein. Dieser, ganz vom Kopftheil aufgenommen, ist auffallend klein, unregelmässig kugelig. Das Chitingerüst desselben hat nach Entfernung des häutigen Ueberzuges die Form eines unregelmässigen, schräg von oben und vorn nach unten und hinten abgestutzten Cylinders (Taf. XVIII, Fig. 7). Die obere Wand dieses Chitingerüstes, welche hinterwärts sehr viel früher endigt, als die untere, läuft in eine quere Platte mit aufgebogenen Seitenrändern (Taf. XVIII,

Fig. 7, 8 u. 10, *s*) aus, an welche sich der häutige Theil der oberen Magenwand anheftet. Diese Platte nimmt ihren Ursprung von einem queren Chitinbügel, welcher in der Richtung nach vorn zwei durch eine tiefe mittlere Einsenkung getrennte Gewölbe (Fig. 7, 8, *l*, *l*) mit seitlicher, von einem aufgewulsteten Rande umgebener Aushöhlung aus sich hervorgehen lässt: und vor dem Aussenrand dieser beiden Gewölbe erhebt sich wieder ein dieselben nach vorn umgürtender Saum, an welchen sich der häutige Oesophagus (Fig. 7 u. 8, *oe*) inserirt. Da sich dieselben, wie aus Fig. 8 ersichtlich ist, unterhalb des queren Bügels auch noch ziemlich weit nach hinten erstrecken, wiewohl sie hier ungleich schmaler und flacher als vorn erscheinen, so ist die obere Magenwand mit zwei sich gegen das Lumen hin öffnenden, sehr umfangreichen taschenförmigen Aussackungen versehen, in welchen sich zur Zeit der Häutung Kalk-Concretionen von kugeliger Form und weisser Farbe ansammeln. — Ungleich complicirter als das Chitingerüst der oberen Magenwand ist dasjenige der unteren (Taf. XVIII, Fig. 9). In unmittelbarem Anschluss an das hintere Ende des Oesophagus (Fig. 9, *oe*) findet sich ein kräftiges Chitinstück von der Form eines Hufeisens (Fig. 9, *f*), dessen vorderer Querbalken jederseits eine zapfenförmige Apophyse zum Ansatz von Muskeln aussendet. Seinem inneren dreieckigen Ausschnitt entsprechen zwei, sich vorn in der Mittellinie berührende und sich nach aussen und hinten an den beiden Schenkeln des Hufeisens entlang ziehende Platten mit querstreifiger Oberfläche (Fig. 9 und 10, *g*), welche sich bei stärkerer Vergrösserung (Fig. 13) als aus zahlreichen, dicht an einander gereihten Chitinleisten hergestellt zu erkennen geben und an ihrem freien Hinterrande mit einer Reihe langer Haare besetzt sind. Ihrer Lage nach entsprechen diese beiden Platten dem eingesenkten Hinterrand der beiden taschenförmigen Aussackungen der oberen Magenwand, welchem sie sich von unten her zuwenden: und da auch dieser mit langen, gespreizten Haaren besetzt ist, so wirken beide gegeneinander als ein Triturationsapparat, welcher zur Verarbeitung der in den Magen hineingelangenden Nahrung bestimmt ist. Vom hinteren Ende der beiden Schenkel des Hufeisens schlagen ferner zwei bogenförmige Chitingräten (Fig. 9, *h*) die Richtung nach hinten ein, um einerseits in der *Pylorus*-Gegend sich mit einander zu vereinigen, andererseits (Fig. 8, *h*) bald nach ihrem Ursprung einen Ast nach innen zu senden, welcher mit dem entsprechenden der anderen Seite eine mediane, sich wieder nach vorn wendende Brücke, gegen die Vereinigung der beiden Reibeplatten hin, herstellt. Zwischen der die Richtung nach hinten einschlagenden Chitingräte und dem sich nach innen abzweigenden Ast spannt sich eine zweite Membran (Fig. 8, *t*) aus, welche von derjenigen der anderen Seite durch einen Schlitz getrennt ist und gemeinschaftlich mit dieser gewissermassen eine geöffnete Flügelthür darstellt. Hinter (unter) diesem Schlitz ist noch ein zweiter, unpaarer, der Mittellinie der Magenwand entsprechender Triturationsapparat (Fig. 9 u. 10, *m*) gelegen, welcher seinerseits wieder aus drei parallellaufenden Theilen,

einem breiteren mittleren, sich nach vorn zuspitzenden (Fig. 9, *m*) und zwei schmalen, seitlichen, frei verschiebbaren (Fig. 9, *n*) zusammengesetzt ist. Während die Oberfläche des mittleren eine gleiche Struktur wie die beiden oberen Reibeplatten zeigt, lässt diejenige der beiden elliptischen Seitentheile eine dichte und feine Granulation erkennen. Eine an dem unteren Ende des Mittelstückes befindliche Klappe vermittelt die Communikation dieses unteren Reibeapparates mit dem Darm, in welchen mithin die im Magen erst einer zwiefachen Zerreibung unterworfene Nahrung gelangt.

Von ähnlicher, wenngleich minder complicirter Bildung ist nach O. Sars' Untersuchungen der Kaumagen des *Asellus aquaticus*. Der in denselben führende kurze Oesophagus (Taf. XVII, Fig. 5, *oe*), welcher sich nach aussen in die Oberlippe (Fig. 5, *lr*) und in die sogenannte Unterlippe (*lb*) fortsetzt, zeigt am Grunde der letzteren einen mit Haaren besetzten Vorsprung. Der Kaumagen selbst ist stark abgeplattet, so dass er bei der Ansicht von oben (Taf. XVII, Fig. 3) doppelt so breit als im Profil (Fig. 5) erscheint, verschmälert sich im Bereich seiner zwei vorderen Drittheile allmählich gegen den Oesophagus hin, ist dagegen im hintersten Drittheil parallelseitig. Seine Oberfläche ist vorn bucklig gewölbt, in der hinteren Hälfte concav, so dass die Profillinie (Fig. 5, *ve*) S-förmig geschwungen erscheint; die untere Fläche im vordersten Drittheil abgeplattet, hinterwärts stärker bauchig. Das Chitingerüst bildet auch hier eine Rücken- und eine Bauchwandung, welche beiderseits (Fig. 5) durch eine schmale dünnhäutige Stelle getrennt und an ihren zugewandten Rändern mit Borsten besetzt sind. Die Rückenplatte, welche der ganzen Breite des Magens (bei der Mitte seiner Länge) gleichkommt, ist an ihrem Hinterrand tief bogig ausgeschnitten und endigt jederseits von diesem Ausschnitt in zwei sich dem grösseren Theil nach deckende Lappen, von denen der oberhalb liegende länger und an seinem freien Rande tief sägeartig eingeschnitten ist (Fig. 3). Die untere Chitinplatte zeigt auf der Grenze zum Oesophagus zunächst zwei erhabene Querringe und kurz hinter diesen jederseits einen erhabenen Rahmen, welcher drei Seiten eines unregelmässigen Vierecks ausmacht und nach oben mit einem Vorsprung die Rückenplatte überragt. Der untere Rand dieses Rahmens bildet den Ausgangspunkt für eine jederseits frei in das Lumen hineintretende Reibeplatte (Fig. 4 u. 5, *a*, Fig. 6), deren breite Endfläche mit Borsten und mit zwei Querreihen spitzer Zähne, von denen die eine der Mitte, die andere dem Unterrand entspricht, besetzt ist. Diese beiden Reibeplatten wirken gegen einen gleichfalls paarigen Reibeapparat, welcher zwischen ihnen von der Mittellinie der Bauchseite seinen Ausgang nimmt und jederseits aus zwei V-förmig nach hinten convergirenden und mit langen, starren Borsten besetzten Chitinleisten (Fig. 4, *b*) besteht. Wie nun im hinteren Anschluss an die paarigen Reibeplatten sich eine der Länge nach verlaufende und mit starken Borsten kammartig besetzte Chitinleiste zu jeder Seite der unteren Magenwand hin erstreckt, so findet sich in der

Mittellinie der letzteren weiter nach hinten auch hier wieder ein zweiter Reibeapparat vor, welcher wie bei den *Oniscinen* aus drei Theilen zusammengesetzt ist. Der sehr viel grössere mittlere (Fig. 4, *c*), welcher nach hinten in einen breiten, zugespitzten Bogen ausläuft, zeigt mehr nach vorn beiderseits von zwei convergirenden Chitinleisten zahlreiche, dicht an einander gereihte Borsten; die beiden nach hinten divergirenden und allmählich breiter werdenden seitlichen (Fig. 4, *d*) dagegen entbehren solcher.

Unter den auf flüssige Nahrung angewiesenen *Isopoden* besitzen nach A. Dohrn's Untersuchungen *Praniza* und *Paranthura* gleichfalls noch einen Kaumagen; doch ist derselbe den vorbeschriebenen Formen gegenüber von sehr einfacher Bildung. Bei *Praniza* (Taf. XV, Fig. 10) hat derselbe die Form eines queren Vierecks mit abgerundeten Ecken und trapezoidaler Erweiterung nach hinten. Seine Wandungen springen von beiden Seiten und von hinten her in Form dreier dicker, abgerundeter Wülste in das Innere hinein und beschränken daher das Lumen auf die Form eines schmalschenkeligen X, dessen hintere Wand mit Reibeplatten versehen ist. Bei *Paranthura* dagegen ist er mehr denn doppelt so lang als breit, elliptisch, bis zur Mitte der Länge allmählich an Breite zunehmend, innerhalb sich vom Oesophagus aus trichterförmig verengend, bis die mit feinen seitlichen Reibeplatten versehenen Innenränder sich gegenseitig berühren. Seine am lebenden Thier leicht zu beobachtenden Contraktionen erfolgen fast rhythmisch der Länge nach und setzen sich auf den Oesophagus fort, so dass er vorwiegend als Saugpumpe zu fungiren scheint.

Dass es sich bei dem Kaumagen aller bisher erörterter Formen um einen und denselben Abschnitt des Darmes handelt, geht abgesehen von der inneren Struktur desselben auch schon daraus mit Evidenz hervor, dass die später zu erwähnenden Leberschläuche an der hinteren Grenze desselben einmünden (Taf. XVII, Fig. 1, *he*, Taf. XVIII, Fig. 5 u. 6, *he*). Ungleich zweifelhafter ist die Deutung eines dem Kaumagen formell oft sehr ähnlichen Darmabschnittes bei anderen saugenden *Isopoden*-Formen, wie er z. B. von Rathke für *Aega* (Taf. XVIII, Fig. 3 u. 4, *ve*) beschrieben worden ist. Derselbe reicht vom Kopftheil aus bis zum vierten Mittelleibsringe, setzt sich ebensowohl vorn gegen den Oesophagus wie hinten gegen den sackartig erweiterten vordersten Abschnitt des eigentlichen Darmes durch eine Einschnürung deutlich ab, erscheint zwischen beiden, wenigstens wenn er mit Nahrung gefüllt ist, retortenförmig angeschwollen, entbehrt aber nach Rathke's Angaben eines Chitingerüstes vollständig. Dem Mangel des letzteren entspricht der Umstand, dass bei seiner Entleerung eine Längsfaltung der Innenwandung und ein Collabiren der äusseren Rundung eintritt. Würde nun der Mangel einer stark entwickelten Cuticula im Innern desselben für sich allein noch keinen hinreichenden Grund gegen die morphologische Aequivalenz mit einem Kaumagen abgeben, so kommt doch andererseits hiergegen als sehr viel wesentlicher das Verhalten der Leberorgane (Taf. XVIII, Fig. 4, *gl*) in Betracht, welche sich nicht auf der hinteren Grenze, sondern beim Beginn dieses Abschnittes

in denselben öffnen und hierdurch ihn eher zu einem formell differenzirten Theil des eigentlichen Darmes stempeln würden. Noch viel weniger verdient der von Rathke und Cornalia als Magen bezeichnete erweiterte Abschnitt des Darmes bei den *Bopyriden* (Taf. XVIII, Fig. 1 u. 2, *ve*) diesen Namen, falls damit ein dem Kaumagen von *Idothea, Oniscus* u. s. w. gleichwerthiger Theil bezeichnet werden soll; ja es würde sich sogar fragen, ob ein solcher Kaumagen, wenn auch in sehr rudimentärer Ausbildung, sich nicht noch im vorderen Anschluss an diesen grossen „Zottenmagen" nachweisen liesse, da aus den Zeichnungen und Beschreibungen der genannten Autoren sich die Existenz eines kleinen vorderen, der Zotten entbehrenden Abschnittes entnehmen lässt.

Noch ungleich beträchtlicheren Form- und Grössenverschiedenheiten als der Magen ist der Darmkanal innerhalb der einzelnen Abtheilungen der *Isopoden* unterworfen, und selbst solche Familien und Gattungen, welchen eine ähnliche Art der Nahrungsaufnahme zukommt, zeigen z. B. in der relativen Weite, in der Absetzung einzelner Theile von einander u. s. w. nicht selten die auffallendsten Gegensätze. Zu den einfachsten Darmbildungen unter den kauenden *Isopoden* gehört diejenige des *Asellus aquaticus* (Taf. XVII, Fig. 1, *in*). Bei seinem Hervorgehen aus dem Kaumagen, diesem an Weite fast gleich kommend, verjüngt sich der Darm ohne alle Einschnürungen ganz allmählich nach hinten, um dicht vor dem After ein kurzes, mit muskulösen Wandungen versehenes, sich im Uebrigen jedoch auch kaum formell absetzendes Rectum (Fig. 1, *re*) zu bilden. Bei *Idothea*, wo der Darm an seinem vorderen Ende gleichfalls noch dieselbe Breite, wie der Kaumagen hat, tritt eine Form-Modification schon insofern ein, als im Bereich des vierten und fünften Mittelleibsringes zunächst eine merkliche Erweiterung, sodann aber eine sehr starke Verengung — bis auf ein Drittheil der vorderen Breite — stattfindet, bis dann endlich innerhalb des Postabdomen wieder eine allmähliche Erweiterung zu einem Rectum bewirkt wird. Unter den auf ihre Darmbildung bis jetzt untersuchten *Oniscinen*-Gattungen zeichnet sich *Ligidium* (Taf. XIX, Fig. 1, *in*) durch einen relativ sehr breiten und nur sehr undeutlich in Abschnitte gegliederten Darm aus; derselbe erweitert sich vom Kaumagen aus nur ganz allmählich bis jenseits der Mitte der Körperlänge, um sich sodann in schwächerem Maasse wieder bis zum Beginn des gleichfalls sehr voluminösen Mastdarmes zu verschmälern. Bei *Armadillidium* (Taf. XVIII, Fig. 6, *in*) und *Porcellio* (Taf. XVIII, Fig. 5, *in*) dagegen bildet der Darm, unter scharfer Abschnürung gegen den Kaumagen, im Bereich der vorderen Hälfte seiner Länge eine recht ansehnliche sack- oder magenförmige Erweiterung von elliptischem oder spindelförmigem Umriss, welche sich allmählich zu einem schmalen, cylindrischen Enddarm verjüngt. Das letzterem an Weite und Form ähnelnde Rectum unterscheidet sich entweder (*Porcellio*: Fig. 5, *re*) nur durch die muskulöse Beschaffenheit seiner Wandung oder lässt (*Armadillidium*: Fig. 6, *re* u. Fig. 12) ebensowohl gegen den vorangehenden Darmabschnitt wie in seinem eigenen Bereich noch eine deutliche

Abschnürung erkennen. Beide werden durch eine starke Ringmuskelbildung, welche dem vordersten Theil des Rectum (Fig. 12, *py*) eigen ist und ihn von dem vorhergehenden und folgenden Darmabschnitt scharf abgesetzt erscheinen lässt, bewirkt. Letzterer entbehrt auffallender Weise dieser Ringmuskeln ganz, besitzt dagegen zahlreiche Längsmuskelstreifen (Fig. 12, *mu*), zwischen welchen sich zahlreiche rundliche Drüsen (*gl*) einlagern. Der After wird durch einen im letzten Hinterleibsringe gelegenen Längsspalt (Fig. 12 *an*) gebildet.

Die bei den *Oniscinen* zuerst angebahnte Herstellung eines weiteren, sackförmigen vorderen Darmabschnittes gelangt nun zu einem ungleich prägnanteren Ausdruck in verschiedenen Abtheilungen der saugenden *Isopoden*. Bereits bei *Aega* (Taf. XVIII, Fig. 3 u. 4, *in*) erweist sich die Form des Darms bei einem Vergleich mit derjenigen der *Oniscinen* als eine höchst auffallende. Auf den bereits erwähnten schmalen, spindelförmigen „Magen" folgt ein sich vom vierten bis siebenten Mittelleibsring erstreckender, äusserst voluminöser, sackartiger Abschnitt von abgestumpft ovalem Umriss und von vier- bis fünffacher Breite des vorhergehenden, welcher sich gegen diesen sowohl wie gegen den auf ihn folgenden Enddarm äusserlich wie innerlich gleich scharf absetzt. Von einem aus Fett und einer gallertartigen Substanz zusammengesetzten, in Weingeist zu einer käseartigen Masse gerinnenden Breie strotzend angefüllt, erscheint er von oben und unten her deutlich abgeplattet. Seine Wandung ist bei weitem dünner als diejenige des vorhergehenden Abschnittes, innerhalb sammetartig rauh, jedoch jeder Chitinausscheidung entbehrend; seine beiden Oeffnungen, von denen die vordere merklich weiter als die hintere ist, werden von einem Faltenkranz umringt. Der sich ihm anschliessende, sehr schmale und fast cylindrische Enddarm geht nur eine sehr leichte mediane spindelförmige Erweiterung (Fig. 3 u. 4, *re*) ein, um am Anfang des letzten Hinterleibsringes in den dreieckigen After auszumünden.

Eine gleich auffallende sackartige Erweiterung, nur von kurz spindelförmigem, fast rundlichem Umriss lässt der vordere Theil des Darmes bei den *Bopyriden* (*Bopyrus*, *Gyge*: Taf. XVIII, Fig. 1 u. 2, *ve*) erkennen. Seine Eigenthümlichkeit besteht einerseits in seiner relativ geringen Längsausdehnung gegenüber dem Enddarm, andererseits und ganz besonders in dem Verhalten seiner Innenwand, welche sich zu einer grossen Anzahl langer, dem Centrum des Lumens zustrebender und dieses bis auf einen engen Canal verengender Zotten (Taf. XVIII, Fig. 2, *ve*) zerschlitzt. Da dieser vordere, magenförmige Darmabschnitt sich wie aus Fig. 1 hervorgeht, seiner Lage nach auf das vorderste Fünftheil der Leibeshöhle beschränkt, so resultirt daraus eine ganz ungewöhnliche Länge des sehr schmalen, cylindrischen Enddarmes (Fig. 1, *in*).

In vieler Beziehung abnorm erscheint der Darm bei der gleichfalls zu den saugenden *Isopoden* gehörigen Gattung *Praniza*. Im Anschluss an den oben erwähnten trapezoidalen Kaumagen (Taf. XV, Fig. 10) findet sich zunächst ein birnförmiger, nach hinten schnell zu einem fadenförmig

dünnen Kanal verengter Abschnitt, auf welchen wieder ein weiterer und zwei kleine Taschen bildender folgt. Aus einer abermaligen Verengung geht sodann ein sehr weit sackförmiger, in zahlreiche Falten zusammenlegbarer Theil (Taf. XIX, Fig. 11, *in*) hervor, welcher seiner Lage nach den drei erweiterten Mittelleibsringen entspricht. Das hintere Ende des Darmes wird schliesslich durch ein sehr enges, lineares Rectum, welches sich bis zur Mitte des letzten Hinterleibsringes verfolgen lässt, gebildet. Da eine Absonderung von Excrementen durch den After nicht wahrzunehmen, liegt die Vermuthung nahe, dass dieser Enddarm nicht permeabel, sondern gegen den Mitteldarm hin abgeschlossen ist; selbst völliges Verschwinden desselben bei ausgewachsenen Individuen, an welchen sein Vorhandensein bis jetzt nicht hat constatirt werden können, hat viel Wahrscheinlichkeit für sich.

Eine sehr merkwürdige Rückbildung geht das Darmrohr bei denjenigen *Bopyriden*-Formen ein, deren Weibchen bei ihrer schmarotzenden Lebensweise die Segmentirung der Körperhaut und mit ihr auch die Gliedmassen völlig verlieren und schliesslich das Ansehen eines unförmlichen Schlauches annehmen. Da mit dieser Verkümmerung des eigentlichen *Tractus intestinalis* eine ganz ungewöhnliche sackförmige Erweiterung der in denselben einmündenden Leberschläuche, welche hier gewissermassen die Rolle eines Magens übernehmen, verbunden ist, so kann es nicht Wunder nehmen, dass die ersten Beobachter die hier vorliegenden Verhältnisse nicht sofort richtig erkannt, vielmehr die Leberorgane für einen Magendarm angesprochen haben. Bei jüngeren Weibchen von *Hemioniscus balani* (Taf. X, Fig. 13 u. 14), bei welchen die Körpersegmentirung der Larve noch nicht völlig verschwunden war, konnte Buchholz im Anschluss an den Saugmund einen muskulösen Schlundkopf und einen dünnen cylindrischen Oesophagus (Fig. 14, *oe*), in Verbindung mit dem After einen Mastdarm (Fig. 13 u. 14, *re*) wahrnehmen, welcher jedoch nur bis auf ein Sechstel der Körperlänge nach vorn reichte. Nur bei vereinzelten Individuen liess sich vor diesem Rectum, aber innerlich nicht mit ihm communicirend, ein dünner hohler Strang (in der Mittellinie von Fig. 13 sichtbar) wahrnehmen, welcher sich in der vorderen Körperhälfte nicht weiter verfolgen liess. Die von dem lebenden Thier eingeschluckte flüssige Nahrung bewegte sich in einem sehr weiten, hinterwärts zweischenkligen Sack von röthlich brauner Färbung (Fig. 13 und 14, *in*), welchen er um so mehr als einen eigenthümlich geformten, fast die ganze Leibeshöhle einnehmenden Darm ansprechen zu dürfen glaubte, als er eine direkte vordere Verbindung desselben mit dem Oesophagus (Fig. 14, *oe*) wahrnehmen konnte. Trotzdem kann es keinem Zweifel unterliegen, dass dieser zweischenklige Sack morphologisch einem Paar von Leberschläuchen entspricht, welche zugleich mit einer auffallenden Volumens-Vergrösserung eine basale Verschmelzung eingegangen sind, dadurch aber, dass sie die von dem Thier eingesaugte Nahrung in sich aufnehmen, den eigentlichen, median zwischen ihnen liegenden Mitteldarm, welcher stets leer bleibt, zur

Verkümmerung gebracht haben. Im Zusammenhang hiermit steht der nach vorn blind endigende Mastdarm, welcher in seinem vordersten, elliptisch erweiterten Theil stets einen ovalen, längsstreifigen Pfropf einer gallertigen Substanz einschliesst (Fig. 13 u. 14, *re*).

Dieselben Verhältnisse finden sich der Hauptsache nach auch bei der Gattung *Cryptoniscus* vor, nur dass hier die einzelnen Abschnitte des *Tractus intestinalis* die auffallendsten Form- und Grössenverschiedenheiten während der aufeinander folgenden Entwickelungsperioden erkennen lassen. Bei dem ersten asselförmigen Stadium, welches noch sämmtliche Körpersegmente und deutlich ausgebildete Gliedmassen besitzt, zeigt der Darmkanal nur darin eine Eigenthümlichkeit, dass er im Bereich des siebenten Mittelleibs- und der drei vordersten Hinterleibsringe eine grosse ovale, sackförmige Erweiterung bildet, während er vor und hinter derselben äusserst dünn, linear erscheint. Auch hier liegen zu beiden Seiten des vordersten Abschnittes, vom Ende des zweiten bis znm Beginn des siebenten Mittelleibsringes reichend, die beiden grossen blindsackförmigen Leberschläuche, welche von Fraisse als Mitteldarm angesprochen werden. Bei der Umwandlung dieses frei beweglichen Asselstadiums in die sesshafte, ungegliederte Sackform des Weibchens ändert sich nun die relative Grösse jener vorgenannten Darmabschnitte derart, dass der zuerst noch auffallend verlängerte Oesophagus nur noch mit den Leberschläuchen communicirt, dagegen die Continuität mit dem Hinterdarm aufgiebt. Jene nehmen dabei die Form von sehr weiten Säcken an, welche den grössten Theil der im Hinterkörper gelegenen Leibeshöhle ausfüllen und dem zu paarigen Lappen eingeschnittenen Seitencontour dieser entsprechend sich seitlich mehrfach aussacken. Der Hinterdarm dagegen wird in demselben Maasse, wie diese die Funktion des Magens übernehmenden Leberschläuche an Umfang zunehmen, immer rudimentärer und hängt schliesslich nicht einmal mehr mit dem nur noch als Narbe zurückbleibenden After zusammen. Der früher relativ sehr grosse, ballonförmig erweiterte Abschnitt erscheint jetzt nur noch als kleine blasige Endanschwellung des fadenförmig dünnen und sehr kurzen Hinterdarmes.

Auch bei der merkwürdigen Gattung *Entoniscus*, deren bis zum auffallendsten Maasse deformirte Weibchen im Innern der Leibeshöhle verschiedener *Decapoden* schmarotzen, scheint trotz der abweichenden Auffassung Fraisse's der Enddarm völlig eingegangen und wie bei den vorerwähnten Gattungen die Verdauung den Leberschläuchen übertragen zu sein. Von *Cryptoniscus* weicht dieselbe jedoch sehr auffallend durch die Bildung des vorderen Theiles des Darmrohres, welche ungleich mehr an diejenige von *Bopyrus* und *Gyge* erinnert, ab. Es erweitert sich nämlich der kurze, cylindrische Oesophagus jederseits zu einer fast kugligen Anschwellung, deren Innenwand in zahlreiche, rudimentär gegen das Lumen gewandte Zotten (Papillen) geschützt ist. Auf diese doppelte, gewissermasen an den Kropf der Vögel erinnernde Ausstülpung, welche dem Oesophagus übrigens mit breiter Basis ansitzt, folgt wieder ein

cylindrischer, dem vordersten Abschnitte an Weite fast gleichkommender, ihn aber an Länge um das Doppelte übertreffender Abschnitt, welcher sich schliesslich plötzlich sehr stark und zwar excentrisch zu einem kurzen, blind endigenden Anhängsel verengt. Auf halbem Wege des hinter den kropfartigen Anschwellungen liegenden Darmabschnittes beginnen, vermuthlich innerlich mit jenem communicirend, zwei sehr langstreckige, vielfach lappenartig eingeschlitzte Schläuche, welche im Bereich des ersten Viertheils ihrer Länge mit einander verschmolzen, dann aber in der Mittellinie durch einen schmalen Zwischenraum getrennt sind und weit jenseits des Darmendes parallel neben einander herlaufen. Auch sie können morphologisch — mit Fr. Müller — nur als Leberschläuche, nicht, wie Fraisse es will, als Mitteldarm (im Bereiche ihrer Verschmelzung) und als Enddarm (nach ihrer Trennung) angesprochen werden.

Histiologische Struktur des Darmkanals. Der die Innenwand des Darmkanals bildenden Cuticula folgt zunächst eine Drüsenlage, welche ihrerseits nach aussen von einer Längs- und Ringmuskelschicht umgeben wird. Erstere tritt in mächtiger Entwickelung nur im Bereich des Kaumagens, dessen bereits erwähnte Chitinplatten und Reibeapparate durch dieselbe hergestellt werden, auf, während sie in den später folgenden Darmabschnitten nur als zarte, glashelle Membran, welche höchstens stellenweise feine haarförmige Ausläufer frei in das Lumen entsendet, erscheint. Dagegen ist es besonders die Drüsenschicht, welche in dem auf den Kaumagen folgenden Darmabschnitt und zwar vorzugsweise in dem der Verdauung speciell obliegenden erweiterten vorderen Theile desselben oft eine sehr augenfällige Entwicklung erkennen lässt. Schon von Rathke ist für *Idothea entomon* auf diese relativ grossen, in besonderer Reichhaltigkeit vorhandenen und eine sehr regelmässige Anordnung in Längsreihen zeigenden Drüsen hingewiesen worden. Ein sehr charakteristisches Ansehen verleihen dieselben dem Darmkanal der *Oniscinen*, bei welchen (*Oniscus, Porcellio, Armadillidium*: Taf. XVIII, Fig. 11) sie eine eigenthümliche Anordnung noch darin zeigen, dass sie längs der Rückenseite im Bereich zweier zuerst parallel laufender, mehr nach hinten aber auseinander weichender und sich verengender Rinnen völlig fehlen, dagegen an den beiderseitigen Rändern dieser Rinnen (Fig. 11, *a*) in besonderer Grösse und Turgescenz auftreten. Zwischen beiden Rinnen (*a*) liegt nämlich, gerade der Mittellinie der oberen Darmwand entsprechend, ein schmal bandförmiger Längswulst (*b*), dessen Seitenränder von je einer Reihe solcher grossen, einzelligen Drüsen eingenommen werden, während seine hintere spindelförmige Verbreiterung (*c*), zu deren Seiten die Rinnen auseinanderweichen und schmäler werden, jederseits zwei Parallelreihen noch sehr viel grösserer und besonders stark in die Quere entwickelter Drüsen erkennen lässt. Auch die der Aussenseite der beiden Rinnen zunächst anliegenden Drüsenreihen, deren in der erweiterten Vorderhälfte des Darmrohres im Ganzen mehr als vierzig vorhanden sind — in der engeren hinteren Hälfte vermindern sie sich

auf etwa dreissig — sind merklich grösser als die mehr nach aussen und unten liegenden. Die Drüsen selbst, theils von ovalem, theils von unregelmässig rundlichem Umriss, zwischen 0,09 und 0,13 mm im Durchmesser betragend, springen stark gegen das Lumen des Darmrohres hervor, sind mit einem einzelnen oder mehreren, fast central gelegenen *Nuclei* versehen und erheben sich bei ihrer gleichen Entfernung von einander in der Längs- sowohl, wie in der Querrichtung aus quadratischen Feldern der *Tunica propria*, so dass die Darmhaut bei durchfallendem Licht das Ansehen eines regulären Pflasters *en miniature* darbietet. So wenig selbst verständlich die funktionelle Bedeutung jener beiden, die vordere Hälfte des Darmkanales durchziehenden Rinnen durch direkte Beobachtung festgestellt werden kann, so liegt doch die Annahme nahe, dass sie durch Annäherung ihres Aussenrandes an die Oberfläche des von ihnen eingeschlossenen Mittelwulstes sich fast vollständig von dem übrigen Lumen der Darmwandung abschliessen und zu selbständigen Kanälen formiren können. Ob innerhalb derselben, wie Lereboullet anzunehmen geneigt ist, die aus den Leberschläuchen hervortretende Galle entlang rinnt, mag dahin gestellt bleiben; doch hat diese Vermuthung immerhin einige Wahrscheinlichkeit für sich. Hinter der spindelförmigen Erweiterung des Mittelwulstes verschwinden die Rinnen vollständig; doch treten beim Beginn des Enddarmes innerhalb wieder starke, unregelmässige Längswülste, welche durch tiefe Einsenkungen von einander getrennt werden, auf, ohne dass sich dabei der Drüsenbelag (*Armadillidium*: Taf XIX, Fig. 2) wesentlich ändert. Während die beiden beschriebenen Längsrinnen eine besondere Eigenthümlichkeit bestimmter *Oniscinen*-Gattungen — nicht aller, da z. B. *Ligidium* derselben entbehrt — zu sein scheinen, kommen regulär pflasterartige Zellen mit grossen centralen Drüsenkernen auch verschiedenen anderen *Isopoden* im Darmkanal zu. Als solche sind z. B. bis jetzt *Idothea* und *Asellus* (Taf. XVII, Fig. 5, *in*) bekannt gemacht worden, und fortgesetzte Untersuchungen werden gleiche und ähnliche Bildungen unzweifelhaft auch fürandere Gattungen nachzuweisen im Stande sein. Dass indessen in der Anordnung und der relativen Zahl solcher Darmdrüsen nicht unbeträchtliche Verschiedenheiten vorkommen, geht u. A. aus einer Angabe von Dohrn hervor, nach welcher dieselben im Darm von *Praniza* durch relativ weite Zwischenräume getrennt sind und mithin eine mehr zerstreute, unregelmässige Anordnung erkennen lassen (Taf. XV, Fig. 9, *gl*, *gl*).

In einem eigenthümlichen Lagerungsverhältniss steht zu der Form und Anordnung der Drüsen bei manchen *Isopoden* die Darm-Muskulatur. Dieselbe besteht im Allgemeinen aus Längs- und Querfasern, von denen erstere nach aussen von den letzteren gelegen sind und welche sich bei den *Oniscinen* in regelmässigen Abständen, welche der Grösse der quadratischen Darmzellen entsprechen, unter einem rechten Winkel kreuzen, so dass letztere gewissermassen von einem quadratischen Muskelrahmen eingefasst sind. Diese deutlich quergestreiften Muskel-Primitivfasern von 0,012 bis 0,015 mm Querdurchmesser zeigen darin eine grosse

Unregelmässigkeit, dass ihre Querstreifung bald gerade, bald wellig oder zackig, bald sogar schräg und schraubenartig gewunden erscheint. Dass sich diese Anpassung der Muskelfasern an die Darmdrüsen, wie sie Lereboullet bei den *Oniscinen* erkannt und beschrieben hat, auch sonst bei regulär pflasterartiger Anordnung der Drüsen vorfindet, scheint aus den — allerdings weniger bestimmt lautenden — Angaben Rathke's über *Idothea* und O. Sars' über *Asellus*, hervorzugehen; dass sie aber auch mit einer unregelmässigen Vertheilung der Drüsen schwindet, ergiebt die Darstellung Dohrn's bei *Praniza*, wo sich Quer- und Längs-Muskelfibrillen zu einem weitmaschigen und vielfach lückenhaften Netz (Taf. XV, Fig. 9, m, m), dessen Intervalle eine verschiedene Anzahl von Drüsen umschliessen, in sehr ungeordneter Weise vereinigen. Bei letzterer Gattung konnte derselbe Beobachter ausserdem ein Visceral-Muskelnetz nachweisen, welches sich der Aussenseite des Darmkanals in leitersprossenartiger Anordnung anfügt und sich als aus einer Verzweigung der Rumpfmuskeln hervorgegangen erkennen liess.

B. Als Anhangsdrüsen des Darmkanales treten bei den *Isopoden* zunächst ganz allgemein Leberschläuche in wechselnder Zahl, Form und Grösse auf. Dass dieselben bei *Idothea*, wo Rathke sie nicht hat finden können, fehlen sollten, hatte von vorn herein wenig Wahrscheinlichkeit für sich und ist schon durch v. Siebold, welcher drei Paare solcher Leberschläuche nachwies, berichtigt worden; vielleicht sind die von Rathke auf jeder Seite des Darmes beobachteten „platten Fettstreifen", welche ein dünnes ölartiges, goldgelbes Fett enthielten, als solche zu deuten. Bei *Asellus* (Taf. XVII, Fig. 1, *he*) und den *Oniscinen* (*Armadillidium*: Taf. XVIII, Fig. 6, *he*, *Porcellio*: Taf. XVIII, Fig. 5, *he*, *Ligidium*: Taf. XIX, Fig. 1, *h* und *Ligia*) sind sie regelmässig zu zwei*) Paaren vorhanden, während sich bei *Paranthura*, *Praniza*, *Gyge*, *Hemioniscus*, *Cryptoniscus* u. A. ihre Zahl auf ein einzelnes Paar reducirt. Die Angabe Rathke's von sieben Paaren traubenförmiger Leberorgane bei *Bopyrus* und *Phryxus*, beruht, wie aus Cornalia's Darstellung hervorgeht, auf einer Verwechselung der Ovarien mit denselben. Auch dürfte es angesichts ihrer Form und ihrer Einmündungsstelle in den Darmkanal noch fraglich sein, ob die drei Paar drüsiger Organe, welche Rathke bei *Aega bicarinata* (Taf. XVIII, Fig. 4, *gl*) als „Fettkörper oder Lebern" bezeichnet, in der That diesen Namen verdienen oder wenigstens als homologe Organe der eigentlichen Leberschläuche angesehen werden können. Zwar zeigen dieselben ganz ähnliche quere Einschnürungen, wie sie den Leberschläuchen der *Oniscinen* eigen sind, erreichen aber einerseits nur das Ende des ersten Viertheils der Körperlänge, wie sie andererseits mit einem

*) Milne Edwards bildet zwar (Hist. nat. d. Crust. pl. 4, Fig. 3) von *Ligia oceanica* drei Paare dünner Leberschläuche ab, von denen zwei bis nahe zum hinteren Ende des Darmes, das dritte nur etwas über die Mitte seiner Länge reichen; doch steht dem die bestimmte Angabe von Lereboullet entgegen, wonach bei *Ligia* ebenso wie bei *Ligidium*, *Porcellio* und *Oniscus* niemals mehr als zwei Paare von ihm aufgefunden worden sind.

kurzen gemeinschaftlichen Ausführungsgang jederseits schon auf der Grenze von Oesophagus und Magen sich einsenken.

Die gewöhnliche Einmündungsstelle der Leberschläuche in den Darmkanal ist diejenige, wo das Intestinum sich gegen den Magen abschnürt (Taf. XVIII, Fig. 5, 6, 8 u. 10, *he*). Sie schlagen von hier aus die Richtung nach hinten ein und laufen mithin — bei der Ausbildung von zwei Paaren — entweder zu den Seiten des Intestinum entlang oder legen sich, das eine Paar der oberen, das andere der unteren Darmwand auf: letzteres Verhalten zeigt z. B. die Gattung *Ligidium*, bei welcher jedoch das hinterste Ende aller vier Schläuche sich oberhalb des Darmes zu einem Knäuel vereinigt (Taf. XIX, Fig. 1, *h*). Bald dem Darmkanal selbst an Länge gleichkommend (*Asellus*: Taf. XVII, Fig. 1, *Armadillidium*: Taf. XVIII, Fig. 6), bald hinter derselben beträchtlich zurückstehend (*Idothea*, *Porcellio*: Taf. XVIII, Fig. 5), lassen sie auch ihrem Volumen wie der Beschaffenheit ihrer Oberfläche nach mehrfache Verschiedenheiten wahrnehmen. Es kann nämlich ihr Contour entweder (*Asellus*: Taf. XVII, Fig. 1) nur sehr kleine wellige Einkerbungen, der Grösse der ihre Wandungen besetzenden secernirenden Drüsen entsprechend, darbieten, oder derselbe kann tief und auf beiden Seiten alternirend eingeschnitten (*Armadillidium*: Taf. XVIII, Fig. 6) erscheinen. Im letzteren Falle bieten diese Schläuche, was in besonders ausgesprochenem Maasse bei *Oniscus* und *Porcellio* der Fall ist, das Bild dar, als seien sie in Windungen um ihre Axe gedreht.

Während die Leberschläuche bei der Sechs- und Vierzahl dem Darmkanal im Allgemeinen an Volumen nachstehen, nehmen sie, auf ein einzelnes Paar reducirt, an Weite oft sehr beträchtlich zu. Schon bei *Paranthura* erreichen sie bald nach ihrer Einmündung in das hintere Ende des Magens, bei welcher sie sich retortenförmig abschnüren, völlig die Weite des Intestinum, während sie bei den parasitisch lebenden Formen diese, wie es scheint, durchweg selbst sehr beträchtlich übertreffen. Bei *Gyge* finden sie sich als zwei sehr voluminöse und unregelmässig gewundene, cylindrische, parallel neben einander herlaufende Schläuche ventralseits von dem Darmkanal, den sie wohl fünf- bis sechsmal im Querdurchmesser übertreffen, vor, indem sie vielleicht auch hier schon ihre ursprüngliche Funktion als galle-absondernde Drüsen aufgegeben haben und die in den Magen gelangende flüssige Nahrung in sich aufzunehmen bestimmt sind. Mit Sicherheit beobachtet ist diese ihre Betheiligung an der Aufnahme der Nahrung bei den parasitisch lebenden Weibchen von *Anceus* (*Praniza*), *Hemioniscus*, *Cryptoniscus* und Verwandten, bei welchen, wie bereits oben bemerkt, auf ihre Kosten der eigentliche Darm verkümmert oder selbst ganz schwindet, während sie selbst die Form von sehr voluminösen, ja sogar den grössten Theil der Leibeshöhle einnehmenden Säcken (*Hemioniscus*: Taf. X, Fig. 13 u. 14, *in*) annehmen.

Die Struktur der Leberschläuche anlangend, so bestehen dieselben aus einer zarten, strukturlosen Aussenmembran, welcher sich eine Schicht

dicht aneinander gedrängter, einzelliger, gegen das Lumen halbkuglig hervorspringender Drüsen (*Asellus*: Taf. XVII, Fig. 1, 2, *Armadillidium*: Taf. XIX, Fig. 3) in der Richtung nach innen anschliesst. Dass diese Drüsenschicht an ihrer Oberfläche wieder von einer zarten Cuticula bekleidet wird, ist, obwohl es von Lereboullet für die *Oniscinen* direkt in Abrede gestellt wird, nach der Analogie zu vermuthen. Das im Lumen der Leberschläuche enthaltene braungelbe Secret dieser Drüsen lässt zahlreiche zellenförmige Körperchen in sich suspendirt wahrnehmen, welche Lereboullet zu der Ansicht veranlassten, es handele sich bei denselben um Drüsenzellen, welche sich von der Schicht abgelöst hätten und welche ununterbrochen durch neu gebildete ersetzt würden. Dieses als Galle zu betrachtende flüssige Contentum wird durch einen kurzen Ausführungsgang, unter welchem sich die beiden Leberschläuche derselben Seite vereinigen, in den Darmkanal entleert; in diesen münden die beiden Ausführungsgänge dicht bei einander auf der Mitte seiner oberen Wand. Mit der Umwandlung der nur zu einem Paar vorhandenen Leberschläuche in weite Verdauungssäcke, wie sie den parasitischen *Isopoden* zukommen, scheinen die secernirenden Drüsen zu schwinden; wenigstens geschieht ihrer in solchen Fällen keine Erwähnung.

Im Gegensatz zu den, wie es scheint constant vorhandenen Leberschläuchen treten anderweitige, mit dem Darmkanal in näherer Beziehung stehende Drüsen nur bei einzelnen *Isopoden*-Gattungen auf. Als solche sind z. B. zwei sehr umfangreiche Drüsengruppen zu erwähnen, welche sich seitlich dem erweiterten vorderen Darmabschnitt der Gattung *Gyge* (Taf. XVIII, Fig. 1, 2, *gl*) anlegen und sich auch noch auf eine kleine Strecke des darauf folgenden cylindrischen Theiles fortsetzen. Dieselben bestehen aus einer grossen Anzahl maulbeerförmig aneinander gelagerter kugliger *Acini* mit granulirter Oberfläche und werden von Cornalia als „Speicheldrüsen“ in Anspruch genommen. Ob ihnen indessen eine derartige Bedeutung zugesprochen werden kann, muss schon mit Rücksicht auf ihre Lage sehr fraglich erscheinen, welche fast eher auf einen Zusammenhang mit den Zellen des erweiterten Darmabschnittes hindeuten möchte. Eher könnten vielleicht auf den Namen von Speicheldrüsen Anspruch machen kleinere Drüsen, welche von Dohrn zu den Seiten des Oesophagus von *Praniza* (Taf. XV, Fig. 11 u. 12) zu drei und von *Paranthura* zu zwei Paaren aufgefunden worden sind und deren Ausführungsgänge ihm in den Oesophagus auszumünden schienen.

5. Excretionsorgane.

Für *Asellus aquaticus* ist zuerst von Zenker auf ein eigenthümliches Organ hingewiesen worden, welches sich in beiden Geschlechtern und in besonderer Auffälligkeit bei jugendlichen Individuen zu beiden Seiten des Darmkanales vorfindet und sich vom drittletzten Mittelleibssegment bis gegen das Ende des Postabdomen hin erstreckt (Taf. XVII, Fig. 7, *gl*). Junge Individuen lassen, in zwei Parallelreihen angeordnet, je sechs grosse

weissglänzende Flecke erkennen, von denen die drei vorderen je einem der drei letzten Mittelleibsringe zukommen, die drei hinteren dagegen auf den grossen Schwanzschild fallen. Bei anderen Individuen können sich diese grossen Flecke, wie es unsere von O. Sars entlehnte Figur zeigt, auch je in drei bis vier kleinere, hinter einander liegende auflösen, während sie sich bei vollwüchsigen Thieren mit einander zu einer fortlaufenden Röhre vereinigen, welche zu beträchtlicher Stärke anschwillt und auf ihrer Wandung verästelte dunkele Streifen erkennen lässt. Von diesen mithin zuletzt schlauchförmigen und eine weisse Masse beherbergenden Organen lässt sich eine aus ihrer Mitte entspringende kurze Röhre gegen die Geschlechtsöffnungen hin verfolgen; doch blieb es zweifelhaft, ob letztere daselbst ausmündet. Der weisse Inhalt besteht aus äusserst kleinen, durchsichtigen, farblosen und stark lichtbrechenden Körnchen, welche sich jedoch bei Anwendung der bekannten Reagentien (Salpetersäure, Ammoniak u. s. w.) nicht als Harnsäure erweisen. Es scheint demnach die Deutung als Harnorgane ausgeschlossen, während andererseits eine Beziehung zu den Fortpflanzungsorganen gleichfalls nicht nachweisbar ist. Während das seiner Natur nach zur Zeit zweifelhafte Organ bei anderen *Isopoden* bis jetzt nicht aufgefunden worden ist, tritt es nach O. Sars in wesentlich übereinstimmender Form und Lage bei den *Cumacеen* auf, vielleicht aber auch, wie aus einer Andeutung von Milne Edwards geschlossen werden kann, bei verschiedenen höheren *Decapoden*-Formen. Leydig, welcher die aus der Bruttasche entnommenen Embryonen des *Asellus* darauf untersuchte, fand dieselben weissen Körnchen, welche sich bei weiter vorgeschrittenen Individuen zu grösseren Massen vereinigen, hier noch in den Zellen des den Darmkanal umgebenden Fettkörpers abgelagert, woraus für die Bedeutung der dieselben später einschliessenden Behälter allerdings kaum mehr gewonnen wird, als dass sie nicht als Drüsen angesprochen werden können.

An einer fast entsprechenden Stelle der Leibeshöhle kommen übrigens bei den *Oniscinen* wirkliche Drüsen, welche von N. Wagner mit den kreideweissen Organen des *Asellus aquaticus* — offenbar aber mit Unrecht — verglichen worden sind, vor. Dieselben werden von dem genannten Beobachter nur nebenher bei Beschreibung des Herzens und der aus dem hinteren Theil desselben hervorgehenden Gefässe erwähnt und liegen nach seiner von uns reproducirten Figur (Taf. XIX, Fig. 5, *gl*) in grosser Anzahl beiderseits am hinteren Ende des Darmkanals im ganzen Bereich des Postabdomen. Ueber ihre Struktur und Bedeutung müssen detaillirtere Untersuchungen Aufschluss geben. Dass sie mit den im Folgenden zu erwähnenden Spinndrüsen der *Oniscinen* identisch sind, kann nach den von Lereboullet über letztere gemachten Angaben kaum angenommen werden.

Es ist bekannt, dass die *Porcellio*-Arten beim Ergriffenwerden aus der Spitze ihres letzten als *Appendices caudales* bezeichneten Spaltbeinpaares eine klebrige Masse hervortreten lassen, welche die Form eines

oft 2 bis 3 cm langen Fadens nach Art des Spinnenfadens annimmt. Nach Lereboullet's Untersuchungen ist dieselbe das Produkt von Drüsen, welche ihren Sitz beim Ursprung des Basalgliedes jenes Gliedmassenpaares im allerhintersten Theile des Postabdomens beiderseits vom Mastdarm haben. Diese Drüsen, welche man aus der Höhlung des Basalgliedes mit einer Nadel leicht herausziehen kann, sind zu vier bis sechs jederseits vorhanden, halten im Durchmesser ungefähr 0,30 mm und bestehen je aus etwa zwanzig durchsichtigen Bläschen von unregelmässig konischer Form, deren Spitzen sich zur Herstellung einer Rosette in einem gemeinsamen Centrum vereinigen. In ihrer Grösse schwankend, messen sie an ihrer Basis bis zu 0,075 mm. Aus einem solchen Knäuel liess sich verschiedene Male ein feiner cylindrischer Kanal hervortretend wahrnehmen, der weitere Verlauf desselben im Innern der Gliedmassen jedoch nicht feststellen. Ausser bei *Porcellio* fanden sich diese Drüsen auch bei *Oniscus* und *Armadillidium*, welche Gattungen dadurch in eine gewisse Analogie mit den *Araneinen* treten; ihre *Pedes spurii* des letzten Paares würden die Rolle der Spinnwarzen jener, wenngleich in viel unvollkommenerer Weise, übernommen haben.

6. Cirkulationsapparat.

Mehr oder weniger eingehende Untersuchungen über den Cirkulationsapparat der *Isopoden* sind bisher von Rathke an *Idothea* und *Aega*, von Brandt, Lereboullet und N. Wagner an *Porcellio*, von Lereboullet an *Ligidium*, von Kowalevsky an *Idothea*, von O. Sars an *Asellus* und *Jaera*, von van Beneden und A. Dohrn an *Anceus* (*Praniza*) und von Dohrn an *Paranthura* angestellt worden. Die von diesen Autoren gemachten Angaben, unter denen die von Kowalevsky herrührenden für die folgende Darstellung nicht verwerthet werden konnten, weichen indessen so vielfach und in so wesentlichen Punkten von einander ab, dass es zur Zeit schwer hält, sich nur ein einigermassen einheitliches Bild von diesem Organsystem zu construiren. Als allen bisher untersuchten Gattungen gemeinsam ergiebt sich im Grunde nur ein in der hinteren Körperhälfte liegender länglicher Herzschlauch, aus dessen vorderem Ende ein die Richtung gegen den Kopftheil einschlagendes Gefäss (*Aorta*) hervorgeht.

A. Das Herz hat die Form eines bald schlankeren, bald gedrungeneren spindelförmigen Schlauches (*Ligidium*: Taf. XIX, Fig. 4, *c*), welcher hinterwärts blind endigt und dessen deutlich muskulöse Wandungen sowohl Längs- wie Ringfasern erkennen lassen. Während es sich durchweg auf den Hinterleib und die letzten Ringe des Mittelleibs, in deren Mittellinie es dicht unter den Rückenschienen gelagert ist, beschränkt, bietet es in Betreff seiner Längserstreckung doch je nach den einzelnen Gattungen nicht unwesentliche Differenzen dar. Bei den *Oniscinen* (*Ligidium*, *Porcellio*: Taf. XIX, Fig. 5, *c*) reicht es vom vorletzten Segment des Hinterleibs bis in das vierte des Mittelleibes hinein und kommt somit

fast der halben Körperlänge gleich. Kürzer wird es schon bei *Idothea*, wo es nach Rathke nur den Hinterrand des fünften Mittelleibsringes erreicht und noch kürzer bei *Aega*, wo es nur wenig in den Mittelleib nach vorn hineinragt. Bei *Asellus* beginnt es nach O. Sars' bildlicher Darstellung (Taf. XVII, Fig. 7, *co*) erst im vordersten Theil des grossen Endsegmentes des Hinterleibs, während seine vordere Grenze — bei der ganz allmählichen Entwicklung der *Aorta* aus demselben — nicht genau festzustellen ist. Sollte es bei *Jaera*, wie O. Sars mit Sicherheit beobachtet haben will, sich wirklich bis zum Vorderrand des zweiten Mittelleibsringes erstrecken, so würde es hier eine ganz ausnahmsweise, bei keinem anderen *Isopoden* bis jetzt beobachtete Längsausdehnung besitzen und dadurch in einen besonders auffallenden Gegensatz zu demjenigen von *Praniza* und *Paranthura* treten. Bei der ersteren dieser Gattungen (Taf. XIX, Fig. 11, *c*) reicht das in seiner vorderen Hälfte ziemlich stark erweiterte Herz nämlich nur von der Mitte des drittletzten Hinterleibsringes bis in die Basis des vorletzten (letzten grossen) Mittelleibsabschnittes hinein, so dass es noch bei weitem nicht dem vierten Theil der Körperlänge gleichkommt, während es bei *Paranthura* (Taf. XIX, Fig. 12, *c*), wo es im drittletzten Hinterleibssegment breit beginnt und, schmaler werdend, in der Mitte des sechsten Mittelleibsringes schon wieder endigt, nicht mehr als den sechsten Theil der Gesammtlänge erreicht. In ganz auffallendem Maasse verkürzt erscheint das Herz endlich nach F. Müller bei *Cassidina*, wo es, von zugespitzt ovalem Umriss, sich auf die beiden letzten Mittelleibs- und den ersten Hinterleibsring beschränkt, ferner bei *Entoniscus Porcellanae* und *Cancrorum*, wo es, von kugliger Form, beim Weibchen im ersten, beim Männchen im dritten Hinterleibsringe gelegen ist.

Die Umhüllung des Herzens durch zartes, grossmaschiges Bindegewebe, durch welches dasselbe zugleich an die benachbarten Theile angeheftet ist, wird für verschiedene der genannten Gattungen hervorgehoben. Die gleichzeitig gemachte Beobachtung, dass in den Hohlräumen dieser Bindegewebshülle Blut circulirt, legt die Annahme nahe, dass dieselbe zu dem Herzen selbst in dem Verhältniss eines Pericardialsinus stehe.

Neben den später zu erwähnenden, aus den Wandungen des Herzens entspringenden paarigen Gefässen sind an demselben bei verschiedenen Gattungen Spaltöffnungen nachgewiesen worden, durch welche vermuthlich das in den Kiemen arteriell gewordene Blut wieder in das Herz zurücktritt. Die Angaben über diese Spaltöffnungen lauten indessen zum Theil sehr unbestimmt und verschieden. Bei *Paranthura* soll der innerhalb des Hinterleibs gelegene Theil des Herzens deren zwei, „eine tiefer gelegene rechts, die andere etwas höher links" besitzen und zwei andere venöse Spalten sollen dem in den Mittelleib hineinragenden Abschnitt zukommen. Dem Herzen von *Praniza* (Taf. XIX, Fig. 11, *ov*), werden „vier seitliche Spalten, in jedem Hinterleibssegment eine" zugeschrieben. Bei *Porcellio* spricht N. Wagner das eine Mal in höchst unbestimmter Weise davon,

dass drei der sechs vorhandenen „Herzkammern“ von „den mit Klappen versehenen halbmondförmigen Oeffnungen“ durchbohrt seien und erwähnt derselben später noch einmal als „seitliche Oeffnungen“, durch welche das im Hinterleib cirkulirende Blut in das Herz zurücktrete. Bei *Asellus* (Taf. XVII, Fig. 7, *os*) vermuthet O. Sars paarige seitliche Spaltöffnungen in jedem der vom Herzschlauch durchlaufenen Körpersegmente, wenngleich er solche nur zu drei Paaren, und zwar den drei hinteren Mittelleibssegmenten entsprechend, direkt wahrzunehmen vermocht hat. Das sich durch die ganze Länge des Hinterleibes erstreckende Herz von *Anilocra* besitzt nach F. Müller vier (oder fünf?), abwechselnd rechts und links liegende Spaltöffnungen, dasjenige von *Cassidina* deren zwei Paare, von *Entoniscus* sogar nur ein einziges Spaltenpaar. Bei *Cryptoniscus* hat Fraisse dagegen wieder zwei Paare beobachtet.

B. Die Aorta ist ein feines, cylindrisches Gefäss, welches ungleich zartere Wandungen als das Herz besitzt und aus dem vorderen Ende dieses entweder unter ganz allmählicher Verjüngung (*Porcellio*, *Ligidium*, *Asellus*: Taf. XVII, Fig. 7, *ao*, XIX, Fig. 4, 5, *ao*) oder in scharfer Abschnürung (*Praniza*, *Paranthura*: Taf. XIX, Fig. 11, 12, *ao*) hervorgeht. Bei *Jaera*, *Paranthura* und *Praniza* kann sich das Herz durch eine doppelte innere Klappe gegen die Aorta hin abschliessen. Abweichend von allen vorstehend erwähnten Gattungen, bei welchen die Aorta als einzelner Gefässstamm die gerade Richtung gegen den Kopftheil hin einschlägt, soll dieselbe bei *Idothea* nach Rathke's Angabe sich schon nach kurzem Verlauf gabeln und es sollen die beiden aus ihr hervorgehenden Aeste, nur wenig divergirend, auch ihrerseits in den Kopftheil eindringen. Bei *Aega* würden nach demselben Beobachter zwei solche neben einander her laufende Gefässstämme sogar gleich von vorn herein getrennt (?) aus dem Herzen entspringen, um denselben Weg gegen den Kopftheil hin einzuschlagen.

Das Verhalten der unpaaren Aorta hat sich bei den darauf näher untersuchten Gattungen als ein sehr verschiedenes herausgestellt. Bei *Praniza* (Taf. XIX, Fig. 11, *ao*) giebt sie während ihres langen Verlaufes vom Herzen bis zum oberen Gehirnganglion keinerlei Zweige ab und verliert, bei der Oberlippe angelangt, ihre Wandungen, um das aus ihrer vorderen Oeffnung hervortretende Blut von nun an zwei divergirenden Strömungen mitzutheilen. Bei *Paranthura* (Taf. XIX, Fig. 12, *ao*) zeichnet sie sich dagegen schon im Bereich der Mittelleibssegmente durch wiederholte Abgabe von Seitenästen aus, welche sich jedoch eigenthümlicher Weise auf die vier vordersten concentriren; im ersten und vierten Mittelleibssegment ist es je ein, im zweiten und dritten dagegen sind es je zwei Paare von Arterien (Fig. 12, *p*), welche in rechtem Winkel von der Aorta abgehen, um sich nach kurzem Verlauf in mehrere Zweige aufzulösen. In welcher Weise sich das in den Kopftheil eintretende vorderste Ende der Aorta verhält, ist bis jetzt nicht näher festgestellt worden.

Das bei weitem complicirteste Verhalten bietet nach der Darstellung N. Wagner's die Aorta bei der Gattung *Porcellio* dar. Schon während ihres Verlaufs durch die vorderen Mittelleibsringe sich verzweigend, giebt sie beim Eintritt in den Kopftheil jederseits einen kleinen Ast zum Magen ab. Sodann gegen das Kopfdach hin aufsteigend, sendet sie zwei starke Arterien an das *Ganglion supraoesophageum*, welche sich auf diesem verzweigen, bis sie, am Vorderrand angelangt, sich gabelt und den Oesophagus mit ihren Endästen umfasst. Letztere verbinden sich an der Unterseite des Kopftheiles wieder zu einer Schlinge, aus welcher mehrere Paare von Arterien zu den Fühlern, Augen, Mundtheilen und zum *Ganglion infraoesophageum* hervorgehen; ausserdem und zwar aus dem untersten und hintersten Theil der Schlinge auch eine unpaare Arterie, welche, in den Mittelleib eintretend, ihre Zweige an die Leberorgane abgiebt. In der Vierzahl vorhanden, laufen diese Zweige an der Innenseite der vier Leberschläuche der ganzen Länge nach herab (Taf. XIX, Fig. 6).

C. Gefässsystem. Im nächsten Anschluss an die Aorta gehen aus dem vorderen Theil des Herzens bei verschiedenen *Isopoden*-Gattungen zwei oder (*Praniza*) selbst vier Arterienstämme hervor, welche der Aorta an Stärke nur wenig nachgeben. Bei *Praniza* entspringen diese vier Arterien mit der Aorta fast gemeinsam aus einer und derselben Stelle, schlagen indessen sofort eine verschiedene Richtung ein, indem die beiden vorderen (Taf. XIX, Fig. 11, *la*) sich der Aorta dicht anlegen und sie auf mehr als die Hälfte ihrer Länge nach vorn hin begleiten, während die hinteren (Fig. 11, *ap*) sich im spitzen Winkel schräg nach aussen und vorn wenden. Erstere beide biegen bald hinter der vorderen Grenze des erweiterten Körperabschnittes von *Praniza* nach aussen und vorn ab, um sich in zwei Gabeläste zu spalten; letztere bleiben überhaupt unverästelt und ergiessen aus ihrem freien Ende — in gleicher Weise wie jene aus ihren Spaltästen — ihr Blut frei in die Leibeshöhle. Da das gesammte Gefässsystem von *Praniza* sich auf diese beiden Arterienpaare beschränkt, so erscheint es in höchst einfacher Weise angelegt und stellt sich hierdurch in einen auffallenden Gegensatz zu demjenigen von *Paranthura*, welches mit ihm den mit der Aorta gemeinsamen Ursprung von Arterienstämmen aus dem vorderen Theil des Herzens theilt. Hier sind jedoch diese sich der Aorta dicht anlegenden und sie in ihrem Verlauf nach vorn bis zum Vorderrande des zweiten Mittelleibssegmentes begleitenden Haupt-Arterienstämme nur zu einem Paare (Taf. XIX, Fig. 12, *la*, *la*) vorhanden, während zwei andere, den beiden letzten Mittelleibsringen entsprechende Paare hinter ihnen aus den Seitenwandungen des Herzens hervorgehen und sich, die Richtung nach rechts und links einschlagend, im Bereich der betreffenden Leibesabschnitte mehrfach verästeln. Die aus den beiden Haupt-Längsarterienstämmen entspringenden Seitenäste (Taf. XIX, Fig. 12, *r*, *r*) sind zu vier Paaren vorhanden und stehen gewissermassen in einem vikariirenden Verhältniss zu den sich von der Aorta abzweigenden: im fünften Mittelleibssegment nämlich, wo letztere fehlen, sind sie

stärker und verästeln sie sich mehrfach, im zweiten, dritten und vierten dagegen, wo jene vorhanden sind, erscheinen sie schwächer und unverästelt. Erst nahe dem Vorderrande des zweiten Mittelleibssegmentes, unmittelbar nach Abgabe ihrer vordersten Seitenäste, entfernen sich die beiden Längs-Arterienstämme von der Aorta, um schräg nach aussen und vorn gegen die Seitenränder des ersten Mittelleibssegmentes zu verlaufen.

In geringer Entfernung hinter der Aorta nehmen ferner nach Rathke auch bei *Idothea* jederseits nahe bei einander zwei Gefässe ihren Ursprung, welche nach vorn und aussen verlaufen und bis in die Seitenecken des zweiten Mittelleibssegments verfolgt werden konnten; hier sollen sie schlingenförmig in einander übergehen (?) und Gefässe für die naheliegenden Muskeln und Eingeweide abgeben.

Dass bei den *Oniscinen* (*Porcellio*, *Ligidium*) ein einzelnes Paar grösserer Gefässe (Taf. XIX, Fig. 5, *tr*) dicht hinter dem Ursprung der Aorta aus der Herzwandung hervorgeht, um die Richtung nach vorn und aussen einzuschlagen, ist bereits von Brandt und Lereboullet festgestellt worden; doch war es erst den auf Injektionen fussenden Untersuchungen N. Wagner's vorbehalten, das Verhalten derselben im Einzelnen genauer zu ermitteln. Dieselben geben zunächst während ihres Verlaufes nach vorn im rechten Winkel vier starke Seitenäste zu den vier vordersten Beinpaaren ab, sodann in der Richtung nach innen, und zwar an derselben Stelle, wo die Arterie des ersten Beinpaares sich nach aussen abzweigt, einen starken Ast an die Fortpflanzungsorgane, welcher sich beim Weibchen gabelt und beide Zweige längs der Aussenseite der Ovarien herablaufen lässt. Das vorderste Ende dieser beiden Längsstämme löst sich endlich innerhalb der Seitentheile des vordersten Mittelleibsringes in mehrere Arterienzweige für die dort liegenden Muskelpartien auf, scheint aber ausserdem feine Verzweigungen an die untere Hautschicht (Hypodermis) abzugeben (?). Dass sich, wie Brandt beobachtet haben will, von der Innenseite der Längsstämme auch Arterienzweige an den Vorder- und Hinterdarm begeben, wird von N. Wagner nicht erwähnt.

Ueber den Ursprung paariger Arterien aus den Wandungen der hinteren Herzpartie hat zuerst Rathke für *Idothea* und *Aega*, später Brandt und Lereboullet für die *Oniscinen* (*Porcellio*, *Ligidium*) Nachricht gegeben. Bei *Idothea* konnte Rathke die Zahl derselben nicht genau ermitteln, doch glaubt er deren mindestens fünf Paare erkannt zu haben, welche er an die Muskeln der hinteren Beinpaare und der „Kiemen" gehen sah. Bei *Aega* spricht derselbe nur von „mehreren", gleichfalls zu den Kiemen verlaufenden Gefässen. Lereboullet fand solcher paarigen Gefässe bei *Ligidium* fünf, bei *Porcellio* vier, während Brandt bei letzterer Gattung deren nur drei darstellt; dieselben sind auch nach diesen beiden Beobachtern für die „Kiemen" bestimmt, obwohl wenigstens in der Lereboullet'schen Zeichnung von *Porcellio* ihr Verlauf innerhalb der drei letzten Mittelleibsringe einer solchen Annahme direkt widerspricht. Nach den neueren Untersuchungen N. Wagner's über den Circulations-

apparat von *Porcellio* stellt sich nun auch in der That, wie zu erwarten war, heraus, dass drei vordere starke, in annähernd gleichen Abständen von einander aus den Seitenwandungen des Herzens abgehende Arterienpaare sich direkt in die drei hinteren Beinpaare hineinbegeben, während erst sehr viel weiter nach hinten im Bereich des Postabdomen zwei Paar kleinere Gefässe entspringen, welche für die dort liegenden Muskeln und eigenthümlichen Drüsengruppen bestimmt sind. Diesen folgt sodann nach N. Wagner am hintersten Ende des Herzschlauches noch ein drittes Paar, welches um den Mastdarm herum auf die Bauchseite gelangt, um an dieser in paralleler Richtung nach vorn bis an die Basis des ersten Paares der *Pedes spurii* zu verlaufen und sich hier schlingenförmig zu vereinigen. In diese als „Kiemenarterien" bezeichneten Gefässe münden die in den Respirationsorganen circulirenden Blutströme ein.

So verschieden nun die Angaben über den Ursprung der Arterien bei den vorgenannten Gattungen lauten und so wenig daran zu zweifeln ist, dass erneuete Untersuchungen noch manche in denselben hervortretende Lücken und Widersprüche beseitigen werden, so stimmen sie, von *Paranthura* abgesehen, wenigstens darin mit einander überein, dass alle grösseren Stämme nur direkt aus dem Herzen hervorgehen und sich mithin auf die hintere Körperhälfte concentriren. Dem gegenüber muss es Bedenken erregen, wenn O. Sars sich für *Asellus* der Ansicht zuneigt, dass bei dieser Gattung innerhalb jedes der sieben Mittelleibssegmente ein Arterienpaar aus dem Centralorgan des Gefässsystems seinen Ursprung nehme, um sich auf direktem Wege in das ihm entsprechende Beinpaar hineinzubegeben; denn es könnte dies nur in der Weise gedacht werden, dass die vordersten dieser Arterienstämme nicht mehr aus dem Herzen sondern aus der Aorta hervorgingen. Aller Wahrscheinlichkeit nach werden genauere Untersuchungen auch für *Asellus* ergeben, dass nur die drei hinteren Beinpaare ihre Gefässe direkt aus dem Herzen, die vorderen dagegen aus zwei grösseren Arterienstämmen empfangen, welche wie bei *Porcellio* u. A. in der Nähe des Aorten-Ursprunges sich abzweigen. Auch das könnte u. A. zweifelhaft erscheinen, dass, da bei den *Oniscinen* geschlossene Arterien in die Fühlhörner eintreten, dieselben bei *Asellus* nur durch lacunäre Blutströme ersetzt sein sollen. Andererseits dürfte es freilich immerhin gerechtfertigt erscheinen, die Frage aufzuwerfen, ob die von N. Wagner durch Injektionen von Carminlösung gewonnenen Bilder von dem Gefässsystem der Gattung *Porcellio* in der That zu dem Schluss berechtigen, dass überall da, wohin jener Farbstoff eingedrungen, es sich um mit Wandungen versehene Gefässverzweigungen handele. Unter allen Umständen ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass gleichwie die Blutflüssigkeit zuletzt aus geschlossenen Gefässen sich in Hohlräume ergiesst, so auch die Carminlösung aus der terminalen Oeffnung jener ausgetreten sein könne.

Wenn es nun aber auch einerseits nicht gerade wahrscheinlich ist, dass so ähnlich gestaltete und nach den verschiedensten Richtungen hin

gleich vollkommen organisirte *Isopoden*-Formen, wie die *Asellinen* und *Oniscinen*, so auffallende Verschiedenheiten in den Kreislaufsorganen, wie die eben angedeuteten, besitzen sollten, so können doch andererseits beträchtliche Abstufungen in der Ausbildung eines Gefässsystems ebenso wenig bei systematisch sich ferner stehenden Gruppen, wie je nach dem Altersstadium der Individuen irgendwie in Frage kommen. Bei dem zweiten Entwicklungsstadium von *Cryptoniscus paguri*, an welchem schon ein beträchtlicher Grad der rückschreitenden Metamorphose in die Augen fällt, konnte Fraisse im Anschluss an den mit zwei Spaltpaaren versehenen und schnell pulsirenden Herzschlauch arterielle Gefässe überhaupt nicht wahrnehmen, und ebenso wenig werden solche von F. Müller für das kurze, kuglige Herz der Gattung *Entoniscus* erwähnt. Ob solche in einem früheren Entwicklungsstadium vorhanden sind, ist bis jetzt nicht festgestellt, während dagegen an dem noch weiter degradirten dritten Stadium nicht einmal das Herz selbst noch zu erkennen war — ein Umstand, dessen auch von Buchholz für das spätere Entwicklungsstadium der Gattung *Hemioniscus* Erwähnung geschieht. Während bei diesen schmarotzenden Asseln also offenbar das Gefässsystem in gleicher Weise wie die Körpersegmentirung und die Gliedmassen mit zunehmendem Alter in der Rückbildung begriffen ist, wird es durch andere Beobachtungen ausser Zweifel gestellt, dass bei jugendlichen Individuen verschiedener freilebender *Isopoden* die Ausbildung arterieller, aus den Herzwandungen hervorgehender Gefässe noch nicht vor sich gegangen ist. Lereboullet, welcher dies zuerst für die Landasseln festgestellt hat, giebt an, dass an dem Herzschlauch eines jung ausgeschlüpften *Porcellio* (Taf. XIX, Fig. 8, *c*) sich nur eine nach den Individuen schwankende Zahl von Spaltöffnungen (*ov*), welche durch Klappen verschliessbar und meist nicht einmal symmetrisch angeordnet waren, dagegen keine Andeutung von Arterien erkennen liess und dass an der vorderen Grenze des Herzens, von welcher später zu den Seiten der Aorta die grossen Längsgefässe abgehen, sich auch nicht einmal Spaltöffnungen vorfanden. Ebenso wenig erwähnt auch F. Müller an dem von ihm dargestellten Herzschlauch einer jungen *Cassidina* und gleichfalls jungen *Anilocra* irgend welcher Gefässstämme, sondern nur der auch hier sehr deutlichen Spaltöffnungen.

D. Kreislauf. Der an seinem hinteren Ende geschlossene Herzschlauch in Verbindung mit den seine Wandungen durchsetzenden venösen Ostien und mit den aus denselben weiter nach vorn abgehenden arteriellen Gefässen lässt den Kreislauf der *Isopoden* nur in der Weise denkbar erscheinen, dass das Blut durch die Contraktion der Herzwandungen in der Richtung nach vorn und peripherisch in den Körper getrieben wird und dass es, auf denselben Wegen nach hinten zurückkehrend und nachdem es im Bereich des Hinterleibes durch Contakt mit den Athmungsorganen chemisch verändert worden ist, durch die venösen Ostien wieder in das Herz zurücktritt. Sind ausser der Aorta geschlossene Gefässe überhaupt nicht vorhanden oder fehlt, wie es nach den bisherigen Angaben über verschiedene *Bopyriden*

scheint, selbst diese, so bleibt nur die Annahme übrig, dass von den allein vorhandenen, durch Klappen verschliessbaren Spaltöffnungen die einen dem Ausstossen, die anderen dem Wiedereintritt der Blutflüssigkeit dienen. Dass direkte Beobachtungen über den Blutlauf in sehr geringer Anzahl und in keineswegs erschöpfender Weise vorliegen, erklärt sich aus der meist sehr undurchsichtigen Beschaffenheit des Integuments wenigstens bei der Mehrzahl der ausgewachsenen *Isopoden* zur Genüge.

Bei *Asellus aquaticus* würde nach der Darstellung von O. Sars die Hauptmenge des in die Aorta getriebenen Blutes, nachdem Läufe desselben in die Fühlhörner eingetreten sind, sich bauchwärts wenden, um in zwei Strömen beiderseits von der Mittellinie des Körpers die Richtung nach hinten einzuschlagen. Diese, durch die aus den Beinen zurückkehrenden Blutläufe beträchtlich verstärkt, würden sodann durch Oeffnungen (?), welche in die Kiemenfüsse führen, in letztere eintreten, nachdem sie zuvor noch einen Lauf an das Endsegment des Hinterleibs und an die Endgriffel abgegeben haben. Nachdem das Blut im Innern der lamellösen Kiemen einen sehr lebhaften Rundlauf durch das ganze sehr reiche Kanalnetz derselben ausgeführt hat, tritt es aus denselben fast an derselben Stelle in die Leibeshöhle zurück, um aus dieser durch die venösen Ostien wieder aufgenommen zu werden. Am deutlichsten ist die Circulation der Blutzellen wahrzunehmen in den Fühlern, Beinen, dem grossen Endsegment des Hinterleibs und in der äusseren Lamelle des ersten Paares der Kiemenfüsse. An der Basis der beiden ersteren häufen sich die grossen Blutzellen an, um längs der Rückenseite bis zur äussersten Spitze einzudringen und von da längs der entgegengesetzten Seite wieder zurückzukehren. Innerhalb der Aussenlamelle des ersten Kiemenfusspaares beschreiben sie regelmässig grössere und kleinere Bögen.

An den *Oniscinen* lässt sich der Blutlauf, wenigstens bei erwachsenen Individuen, wegen der Undurchsichtigkeit des Integuments in seiner Totalität nicht beobachten; höchstens dass er bei Individuen, welche man in der Rückenlage unter Wasser fixirt (Lereboullet), im Bereich der *Pedes spurii* verfolgt werden kann. Für den übrigen Körper wird er also nur aus der Vertheilung der vom Herzen abgehenden Gefässe geschlossen werden können und aus dieser auch nur dann, wenn es festgestellt ist, ob dieselben sämmtlich als arterielle, oder theilweise als venöse zu betrachten sind. Letzteres ist wahrscheinlich für die hinter den Beinarterien in das Herz einmündenden Gefässe, welche das Blut aus den Respirationsorganen dem Herzen wieder zuzuführen scheinen und in diesem Fall nicht (nach N. Wagner) als *Arteriae branchiales*, sondern, wie es Lereboullet thut, als *Venae branchiales* (*Vaisseaux branchio-cardiaques*) zu bezeichnen wären. Für die Bedeutung dieser letzteren kommt aber wieder der Umstand in Betracht, ob neben ihnen noch Spaltöffnungen im hinteren Theil des Herzens vorhanden sind, wie es von N. Wagner angegeben wird, oder ob solche den ausgewachsenen Individuen — im Gegensatz zu den ganz jugendlichen — nach Lereboullet fehlen. Beide Autoren

nehmen im Hinterleib zwei seitlich vom Herzen liegende wandungslose Blutläufe an, welche das aus dem Vorderkörper zurückkehrende Blut in sich ansammeln; doch gehen ihre Ansichten darüber auseinander, wie sich dieses Blut zu den Athmungsorganen verhält. Nach Lereboullet würde nämlich die gesammte sich hier ansammelnde Blutmenge durch die Respirationsorgane hindurchgetrieben, um aus diesen durch die allein mit dem Herzen communicirenden *Venae branchiales* arteriell wieder in dasselbe zurückzutreten. N. Wagner dagegen glaubt, dass von den beiden grossen abdominalen Blutläufen sich nur Abzweigungen in die lamellösen *Pedes spurii* — und zwar zunächst in die zur Luftrespiration dienenden Kiemendeckel, dann erst in die darunter liegenden Kiemen — begeben, dass dagegen die Hauptmasse des Blutes nicht oxydirt, also direkt durch die seitlichen Spaltöffnungen in das Herz wieder eintritt. Es würde nach ihm also eine Vermischung des durch die *Venae branchiales* zurückgeführten Kiemenblutes mit dem — offenbar quantitativ überwiegenden — Körperblut vor sich gehen (?).

Leichter ist es, sich eine Einsicht in die Blutcirculation an den zarthäutigen, aus der Bruttasche des Weibchens entnommenen Jungen der *Porcellionen* oder an den noch in der Eihülle steckenden Embryonen zu verschaffen. Bei letzteren ist nach Lereboullet's Beobachtungen noch keine deutliche Scheidung von Aorta und Herzschlauch wahrzunehmen und das zu dieser Zeit noch einfach spindelförmige Gefäss hinten geöffnet. Mit dem bei den ausgeschlüpften Jungen erfolgenden Schluss des hinteren Endes bilden sich die bereits oben erwähnten seitlichen Spaltöffnungen (Taf. XIX, Fig. 8, *ov*), deren lippenförmige Ränder angeschwollen und mit einem an der Aussenwand liegenden kugligen Vorsprung (Taf. XIX, Fig. 9, *v*) versehen sind, ausserdem eine doppelte innere Klappe (Taf. XIX, Fig. 8, *v*) auf der Grenze von Herzschlauch und Aorta; von Gefässen ist zu dieser Zeit noch keine Spur wahrzunehmen. Zu beiden Seiten des Herzschlauches lässt sich nun deutlich eine lakunäre Blutbahn erkennen, in welcher die Blutkörperchen die Richtung von vorn nach hinten einschlagen. Beim Embryo treten dieselben durch die Oeffnung am hinteren Ende des Herzens oder zugleich durch die schon im Entstehen begriffenen seitlichen Spaltöffnungen in den Herzschlauch ein; beim ausgeschlüpften Jungen dagegen sind es die jetzt schon in grösserer Anzahl ausgebildeten letzteren allein, welche ihnen den Durchtritt gestatten. Bei der Systole schliessen sich die beiden Lippen der Spaltöffnungen fest aneinander und sperren das Herz gegen den Blutraum ab; bei der Diastole öffnen sie sich und lassen Blut eintreten. Die Aortenklappe öffnet sich in der Richtung von hinten nach vorn, um Blut aus dem Herzschlauch in die Aorta eintreten zu lassen; ihr darauf folgender Schluss verhindert seinen Rücktritt. Die Pulsationen des Herzschlauches und der Aorta, an welcher sie bis zum Kopftheil verfolgt werden können, sind isochronisch und erfolgen in der Minute zu mehr als zweihundert; durch dieselben werden die Blutkörperchen in der Richtung nach vorn geschleudert. Nur bei Ver-

langsamung der Herzthätigkeit werden sie abwechselnd nach vorn und hinten geschoben, während andere beim Eintritt in die Spaltöffnungen einige Zeit lang zwischen den Klappen sitzen bleiben. — Die Blutkörperchen sind an Form und Grösse verschieden. Bei erwachsenen Kellerasseln (Taf. XIX, Fig. 10) messen die grössten 0,03 mm im Durchmesser; sie sind kuglig und besitzen theilweise ein gleichmässig granulirtes Ansehn, theils eine hellere Peripherie oder ein dieser anliegendes lichtbrechendes Bläschen. Neben ihnen finden sich sehr kleine, welche oft nur den Körnchen jener grossen gleichkommen, ein durchsichtiges Ansehn und eine unregelmässige Form besitzen; bei jungen Individuen und Embryonen ist letztere Form die allein vorkommende.

In Betreff der Frequenz der Herzpulsationen ist noch die Angabe von Fraisse erwähnenswerth, nach welcher bei *Cryptoniscus* dieselbe auf 160 in der Minute festgestellt worden ist.

Sehr auffallend muss rücksichtlich der Circulation die Angabe A. Dohrn's erscheinen, dass bei *Paranthura* die aus dem Herzen und der Aorta seitlich hervorgehenden und sich mehrfach verästelnden Arterien einen Zweig abgeben, welcher sich in das Innere je eines von den Ganglien zu den Beinen verlaufenden Nervenstammes hineinsenken und innerhalb dieses parallel mit den Fasern des Nerven verlaufen soll. Jeder solcher Arterienzweig soll sich ferner, bei dem Ganglion selbst anlangend, in zwei bis drei Aeste spalten und diese sollen dann ihrerseits sich in dem Ganglion nach verschiedenen Richtungen hin biegen, dasselbe durchsetzen und ihre Blutflüssigkeit in lakunäre Räume, welche sich in dem zwischen Ganglienkette und Bauchwand liegenden Binde- und Fettgewebe vorfinden, ergiessen.

7. Respirationsorgane.

Um das durch Zufuhr von Sauerstoff erneuerte Blut dem Herzen auf direktestem Wege wieder zuzuführen, sind die bei allen *Isopoden* in Form von Kiemen (*Branchiae*), bei den Landasseln aber nebenher auch als eine Art von „Lungen" auftretenden Respirationsorgane in seiner unmittelbaren Nähe, nämlich an der Bauchseite des Postabdomen gelegen und werden durch die vorderen Paare der *Pedes spurii* oder (in manchen Fällen) wenigstens durch einige derselben gebildet. Der Mangel solcher respirirender Spaltbeine des Postabdomen, mit welchem dann auch stets eine veränderte Lage des Herzens verbunden ist, spricht gegen die Zugehörigkeit zu den *Isopoden*, von welchen z. B. die Scheerenasseln (*Tanaidae*) trotz mancher anderweitiger Analogien ausgeschlossen werden müssen.

Von den sechs am Postabdomen entspringenden Paaren der *Pedes spurii* betheiligt sich das letzte wenigstens niemals aktiv am Respirationsprocess, während es in vereinzelten Fällen (*Idothea*, *Arcturus*, *Anthura*) durch abwechselnde Zu- und Abfuhr von Wasser wenigstens passiv dabei mitwirken kann. Wiewohl an den vorhergehenden Paaren die für die

Ordnung charakteristische lamellöse Form der Spaltäste sowohl wie des unpaaren Basalgliedes die Extremität in ihrem ganzen Umfang für die Athmung geeignet erscheinen lassen könnte, vollzieht sich der Umtausch der Gase in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle doch nur im Bereich eines bestimmten Theiles, nämlich innerhalb des inneren der beiden Spaltäste, welcher sich durch seine sehr zarthäutige Beschaffenheit als besonders hierzu geeignet erweist. In diesem Fall dient der äussere Spaltast, welcher stärker chitinisirt und dadurch resistenter erscheint, dem äusseren oder *in situ*: oberen (*Branchia*) als ein sich ihm von unten her auflegender Schutzdeckel (*Operculum*). Dieses bei ausschliesslicher Wasserathmung als normal anzusehende Verhalten erweist sich nur dann einigermassen modificirt, wenn durch das in ein *Operculum* umgestaltete sechste Paar der *Pedes spurii* (*Idothea*, *Arcturus*) ein hinreichender Schutz für die vorangehenden respirirenden Spaltbeinpaare bewerkstelligt wird: unter diesen Umständen scheint der Aussenast der vorderen *Pedes spurii* bei seiner gleichfalls zarthäutigen Beschaffenheit nicht immer ganz von der Athmung ausgeschlossen zu sein. In ganz eigenthümlicher Weise findet eine solche Betheiligung des inneren Spaltastes (*Operculum*) dann statt, wenn neben der Wasserathmung gleichzeitig eine Luftathmung existirt: bei den als „Landasseln" bezeichneten *Oniscinen* fungiren nämlich die Aussenäste (*Opercula*) als Lungen, die Innenäste dagegen als Kiemen.

A. Wasser-Athmungsorgane. Die normale Fünfzahl der respirirenden Spaltbeinpaare, wie sie bei den *Idotheiden*, *Sphaeromiden*, *Aegiden*, *Cymothoiden*, *Anceïden* u. A. repräsentirt ist, kann sich ausnahmsweise durch Ausfall oder anderweitige Verwendung einzelner Paare vermindern. Als die bekanntesten Repräsentanten eines derartigen Verhaltens sind besonders die Gattungen *Asellus* und *Serolis* zu erwähnen, von denen erstere nur drei respirirende *Pedes spurii* (3. 4. 5.) jederseits, letztere sogar deren nur zwei (4. u. 5.) aufzuweisen hat. Bei *Asellus* treten auch die beiden vorhergehenden Paare (Taf. XIV, Fig. 13 u. 14. vom Männchen), von denen beim Weibchen das eine überdies ganz wegfällt, bei ihrer Kleinheit und Umgestaltung, selbst als Hülfsorgane offenbar ausser aller Beziehung zur Athmung, während man von den drei ersten Paaren der Gattung *Serolis* (Taf. V, Fig. 4a, p^3 und Fig. 8) bei der freien Einlenkung ihres verlängerten Basalgliedes und der sehr langen und dichten, kammartigen Randbefiederung der Spaltäste wenigstens mit gutem Grunde vermuthen könnte, dass sie durch ihre Schwingungen für die ununterbrochene Zufuhr neuen Wassers Sorge tragen. Uebrigens zeigen die mit der Athmung betrauten Beinpaare beider Gattungen neben manchen Uebereinstimmungen auch wesentliche Verschiedenheiten. Zu ersteren würde ihre sehr ansehnliche Flächenentwicklung, die Theilung des *Operculum* am vordersten freiliegenden Paar durch eine schrägverlaufende Naht und die vollständige Ueberdachung der hinteren Paare durch dieses *Operculum* zu rechnen sein. Als Abweichungen dagegen würden sich ergeben, dass bei *Serolis* die innere (obere) respirirende Lamelle des vorderen

Paares dem *Operculum* an Grösse wenig nachsteht, am hinteren (5.) Paar aber beide Lamellen gleich gross, gleich gestaltet und gleich zarthäutig erscheinen, so dass sie vermuthlich beide für die Athmung verwandt werden: während bei *Asellus* die respirirende Innenlamelle des vordersten (3.) Paares beträchtlich kleiner als das *Operculum* (Taf. XIV, Fig. 15: Männchen, Fig. 18: Weibchen) ist, an den beiden hinteren Paaren (Taf. XIV, Fig. 16) die als Kiemen fungirende Innenlamelle aber nicht nur beträchtlich kleiner als das *Operculum*, sondern auch in ihrer Textur wesentlich verschieden von diesem (Fig. 16, *i*) erscheint.

Wird die Respiration von allen fünf vorderen Spaltbeinpaaren in Gemeinschaft bewirkt, so verhält sich die Ausbildung der Kiemen ungleich seltener an den einzelnen nahezu oder völlig gleich, als dass die Kiemen der vorderen und der hinteren erheblich von einander in Grösse, Form und Struktur abweichen. Ersteres scheint bei den *Anceïden* der Fall zu sein, wo das Freiliegen der beiden Spaltäste nebeneinander (Taf. XV, Fig. 1, p^1) zugleich eine Betheiligung beider an der Athmung nahe legt. Letzteres — die Ungleichheit — tritt in verschiedenen Abstufungen auf. Bei den *Idotheiden* ist es neben relativen Formverschiedenheiten ganz besonders die Grösse der Kieme, welche in der Richtung vom 1. bis zum 5. Spaltbeinpaare progressiv zunimmt, wenn auch, wenigstens bei *Idothea* (Taf. XIV, Fig. 1—5, *i*) der Grössenunterschied zwischen derjenigen des 5. und 4. Paares ein relativ geringerer ist, als an den vorhergehenden. Ausserdem zeigt sich eine deutliche Differenz darin, dass die Kiemen der drei hinteren Paare der Randwimpern, welche den beiden ersten zukommen, vollständig entbehren: während dagegen die Aussenlade an den drei vorderen Paaren (Fig. 1—3, *e*) bewimpert, an den beiden hinteren wimperlos erscheint. Ein viel auffälligerer Unterschied tritt aber zwischen der Innen- und Aussenlamelle der einzelnen Beinpaare bei *Idothea* darin hervor, dass letztere am 3. bis 5. Paare (Fig. 3—5, *e*) im scharfen Gegensatz zu der milchartig getrübten inneren (*i*) glashell und durchscheinend, am 1. und 2. Paare dagegen fast ebenso undurchsichtig (Fig. 1 u. 2, *e*) wie die innere ist. Es scheinen demnach an den beiden vorderen Spaltbeinpaaren beide Lamellen, an den drei hinteren nur die innere als Kiemen zu fungiren, so dass nur letzteren eine Art *Operculum* zukommt. Es erscheint dieses Verhalten, welches demjenigen von *Serolis* gerade entgegengesetzt ist, um so eigenthümlicher, als abgesehen von dem Schutz, welcher sämmtlichen kiementragenden Spaltbeinen durch die grossen flügelthürartigen Klappen (Taf. IV, Fig. 12, p^6) verliehen wird, die hinteren Kiemen schon durch die ihnen dachziegelartig aufliegenden vorderen gedeckt sind, der *Opercula* also um so eher entbehren könnten.

Wesentlich anders als bei *Idothea* gestaltet sich das Verhältniss der Aussen- zur Innenlamelle an den fünf Spaltbeinpaaren von *Sphaeroma* (Taf. XIV, Fig. 7—11). Während dort eine allmähliche Umformung in der Richtung von vorn nach hinten stattfand, setzen sich hier die beiden letzten Spaltbeinpaare (4. u. 5.) in einen scharfen Gegensatz zu den drei

vorderen. Bei diesen erscheint die Aussenlade schmal dreieckig, lang gewimpert, weniger umfangreich als die Innenlade und diese daher nur zu einem geringen Theile deckend. Am vierten und fünften Paar dagegen ist die Aussenlade (Fig. 10 u. 11, *e*) mehr oval, durch eine Quernaht zweifeldrig, kurz gewimpert und die kleinere Innenlade verhüllend. Diese, an den drei vorderen Paaren sich in ihrer Textur nicht besonders auffallend von der Aussenlade unterscheidend, zeigt am vierten und fünften ein weiches, schwammiges Ansehn und lässt auf ihrer Oberfläche eine grössere Anzahl schräg und parallel verlaufender Wülste, welche durch Furchen von einander getrennt sind, erkennen; sie gleicht mithin einer zarthäutigen, collabirten Blase, deren Wandungen sich abwechselnd berühren und von einander entfernen. — Auch bei *Anthura* macht sich eine auffallende Ungleichheit wenigstens des ersten den folgenden Paaren der Spaltbeine gegenüber geltend. Am ersten Paar fällt die Grösse des *Operculum* (Taf. XIV, Fig. 29, *e*) nicht nur im Vergleich mit der ihm angehörigen Kieme (*i*), sondern auch mit den darauf folgenden Paaren (Fig. 27, 28), welche darunter verborgen liegen, auf; auch ist es durch eine sehr lange Wimperung des Hinterrandes ausgezeichnet. Während nun die schmale Kieme des ersten Paares einfach lamellös und gleichmässig milchig getrübt ist, erscheinen die relativ grösseren und besonders auch breiteren der folgenden Paare (Fig. 27 u. 28, *i*) längs ihres Innenrandes durch stärkere Chitinisirung resistenter, im Uebrigen aber von weichem, mehr schwammigen Ansehen und mit zahlreichen, leicht erhabenen Querfalten versehen.

Ein sehr viel geringerer formeller Unterschied zwischen den vorderen und hinteren Spaltbeinpaaren macht sich bei den *Aegiden* und *Cymothoiden* bemerkbar und zwar tritt er am wenigsten an den *Operculis* hervor, während die Kiemen auch hier in der Richtung nach hinten sich oft vollkommener gestalten. Jedoch auch letztere können sich in manchen Fällen an allen fünf Paaren noch ganz gleich, in Form von einfachen, zarthäutigen Platten verhalten. So ist es z. B. bei *Rocinela Deshaysiana* M. Edw., bei welcher die Spaltbeine in der Richtung von vorn nach hinten allmählich an Breite und Länge zunehmen, während dagegen die *Opercula*, deren Aussenrand einwärts gekrümmt und durch eine leistenartige Verdickung verstärkt ist, nach hinten hin an Resistenz verlieren; die Kiemen sind hier den *Operculis* an Form und Grösse vollkommen gleich und werden durch sie ganz bedeckt. *Aega bicarinata* unterscheidet sich hiervon nur dadurch, dass an den beiden vorderen Paaren die Kieme sehr schmal ist und fast frei liegt, während an den drei hinteren Paaren dasselbe Verhalten wie bei *Rocinela* wiederkehrt. Die Kiemen der letzten Paare, welche keine Randwimpern besitzen, zeigen sich zuweilen etwas blasig aufgeschwollen. Bei *Anilocra mediterranea* erscheint das bisherige Verhalten zunächst darin modificirt, dass das vorderste Beinpaar sich beträchtlich vergrössert und dadurch die vier folgenden nur in geringer Ausdehnung hinter sich hervortreten lässt. Die *Opercula* sind oval, nicht

gewimpert, beträchtlich resistenter als die von ihnen bedeckten Kiemen, die hinteren jedoch bereits blasenartig anschwellbar. Die Kiemen haben fast denselben Umfang wie die *Opercula*; die erste derselben ist durchaus platt, die folgenden dagegen in zunehmendem Maasse blasig aufgetrieben. Besonders lässt die fünfte starke Höhlungen in Form von Längsfalten über ihre ganze Ausdehnung hin erkennen und verlängert sich an ihrer Basis zu einem gleichfalls gefalteten Zipfel, welcher nach innen und vorn aus dem *Operculum* hervortritt. An den beiden vorhergehenden Kiemen sind diese Eigenthümlichkeiten ungleich schwächer ausgeprägt, resp. nur angedeutet. Abermals um einen Schritt weiter geht die Entwicklung dieser Organe bei *Nerocila bivittata* M. Edw. (Taf. VIII, Fig. 26, 29, 30, 31). Das *Operculum* des ersten Spaltbeinpaares hat eine derartige Grössenentwicklung erreicht, dass es alle folgenden Paare von unten her bedeckt; dasselbe ist von ovaler Form, entbehrt der Randwimpern und ist resistenter als die folgenden, welche blasenartig aufschwellen können und die unter ihnen liegenden kleineren Kiemen vollständig bedecken. Von den fünf Kiemen jederseits erscheint die erste (Taf. VIII, Fig. 29, *i*) ganz einfach, lamellös, während die zweite bereits einige sehr feine und unregelmässige Falten erkennen lässt. Die drei letzten dagegen sind in zunehmendem Maasse (die fünfte: Taf. VIII, Fig. 31, *i*) in Form unregelmässiger, schräg verlaufender und theils neben-, theils aufeinanderliegender, blasiger Wülste aufgetrieben, jedoch in der Weise, dass diese Auftreibungen besonders stark an der Basis der Kieme erscheinen, während der freie Rand sich wieder mehr blattartig dünn gestaltet. Auch an diesen Kiemen tritt ein nach vorn und innen gerichteter, auf seiner Fläche gefalteter Appendix frei über den Rand des *Operculum* hervor. — Im Vergleich hiermit gestalten sich die Kiemen von *Cymothoa* (*oestrum* Lin.) wieder sehr viel einfacher. Die Spaltbeine drängen sich hier auf einen kleinen Raum zusammen und sind von dem erhärteten *Operculum* des ersten Paares jederseits ganz bedeckt. Die *Opercula* der folgenden Paare sind zarthäutig und von den Kiemen, welche sich freilich durch geringere Breite (Taf. VIII, Fig. 25, *i*) unterscheiden, in ihrer Consistenz wenig unterschieden. Letztere scheinen durchweg blasenartig anschwellen zu können, innerlich jedoch von einem Netz feiner Kanäle durchsetzt zu sein.

In ebenso mannigfachen wie zum Theil höchst auffallenden Formen treten die Kiemen bei den einzelnen Gattungen der *Bopyrinen*, deren schmarotzende Lebensweise zu ihrer Umgestaltung offenbar wesentlich beiträgt, auf. Bei den ausgewachsenen Weibchen von *Bopyrus* und *Gyge* (Taf. X, Fig. 5) finden sie sich als einfache, quere, von dem Aussenrand her gegen die Bauchseite eingeschlagene Lamellen, welchen eine Gliederung ganz abgeht vor, so dass auf ihre morphologische Aequivalenz mit dem Innenast der normalen Spaltbeine nur nach der Funktion geschlossen werden kann. Bei jüngeren Weibchen dagegen, welche erst auf dem Wege der Rückbildung begriffen sind (Taf. X, Fig. 3 u. 4), haben sie noch mehr die Form von schmaleren nach hinten zugespitzten

Blättchen, an welchen auch eine Zweitheilung noch andeutungsweise zu erkennen ist und welche, wie die normalen *Pedes spurii*, die Richtung von vorn nach hinten einschlagen. Setzt sich, wie bei den Gattungen *Phryxus*, *Cepon*, *Jone* u. A. das Postabdomen durch seine Schmalheit deutlich gegen den Mittelleib ab, so erscheinen die als Kiemen fungirenden *Pedes spurii* als frei aus dem seitlichen Contour hervortretende Anhänge, welche in diesem Fall jedoch eine sehr verschiedene Form annehmen können. Bei *Cepon* stellen sie lange und schmale, lanzettlich zugespitzte Blättchen dar, bei *Phryxus hippolytes* (Taf. IX, Fig. 1, 2) längliche, pralle Blasen, mit eingeschnürter Basis. *Phryxus paguri* (Taf. IX, Fig. 7, 8) zeigt an diesen Anhängen darin eine Rückkehr zu den ursprünglichen Spaltbeinen, dass auf einem dünnen Stiel, welcher aus jeder Seite eines Hinterleibssegmentes hervorgeht, neben- oder vor einander zwei beerenförmige Blasen folgen, während bei *Jone* ein jeder dieser stielartigen Ausläufer durch Spaltung in zahlreiche sich wieder verästelnde Nebenzweige ein wurzelartiges Ansehen erhält. Von dem hierdurch höchst sonderbar gestalteten Weibchen weicht allerdings das sehr viel kleinere Männchen durch ganz einfache, lang und schmal geisselförmige Anhänge der Hinterleibssegmente ab.

Während so bei den *Bopyrinen* die Kiemen ihr ursprüngliches morphologisches Verhalten als integrirenden Theil der *Pedes spurii* immer mehr einbüssen und zu direkten strangförmigen Ausläufern der Segmente des Abdomen herabsinken, gehen sie endlich bei den am tiefsten degradirten schmarotzenden *Isopoden*-Formen *Cryptoniscus*, *Entoniscus*, *Hemioniscus* u. A. zugleich mit der verschwindenden Körpersegmentirung völlig verloren.

Dass auch den mit Luftathmungsorganen versehenen und daher als „Landasseln" bezeichneten *Oniscinen* nebenher noch Kiemen zukommen, ist bereits oben erwähnt worden. Auch hier werden sie durch den inneren Spaltast der *Pedes spurii* hergestellt, sind jedoch nur am dritten bis fünften Paare derselben zur Ausbildung gelangt; an den beiden vorderen fehlen sie in der Regel ganz oder (*Ligia*) sind nur noch als geringe Rudimente nachweisbar. Diese Kiemen des dritten bis fünften Paares kommen seltener (*Ligidium*) den sie bedeckenden *Operculis* fast an Grösse gleich, während sie in der Regel beträchtlich kleiner als diese sind; doch machen sich hierin, z. B. je nach den einzelnen Arten der Gattung *Porcellio*, nicht unbeträchtliche Schwankungen bemerkbar. Sie zeigen auch ihrerseits die Form von zarthäutigen, collabirten Blasen, deren Wandungen entweder in ihrer ganzen Ausdehnung einander anliegen oder (*Ligia*, *Porcellio*) sich stellenweise in Form unregelmässiger Längsfalten von einander entfernen.

B. Luft-Athmungsorgane. Als solche sind bereits im Jahre 1814 von Latreille die vordersten Paare der *Pedes spurii* bei den Kellerasseln in Anspruch genommen worden, während sich aus den späteren Untersuchungen von Duvernoy und Lereboullet ergiebt, dass für die

Luftathmung der Landasseln im Allgemeinen die Aussenlamellen (*Opercula*) der Hinterleibsbeine überhaupt in Betracht kommen.

Was zunächst die Grössen- und Formverhältnisse dieser *Opercula* betrifft, so lassen dieselben je nach den einzelnen Gattungen und selbst Arten mehrfache Verschiedenheiten erkennen. Bei *Ligia* (*oceanica*) nehmen dieselben vom ersten bis zum dritten Paare an Grösse allmählich zu, während die beiden hinteren deutlich kleiner sind; das erste Paar ist herzförmig, die folgenden sind rhomboidal mit abgerundetem Aussen- und geradlinigem Innenrande, das letzte erscheint durch den ausgezogenen Hinterwinkel fast dreieckig. Bei *Ligidium* (*agile*) sind die *Opercula* des ersten Paares stumpf dreieckig, die des zweiten quer viereckig, mehr denn doppelt so breit als lang, sehr dünn und durchscheinend, die folgenden mehr rhomboidal. Bei *Oniscus* (*murarius*) decken sich die aufeinanderfolgenden fünf Paare der *Opercula* dachziegelartig und sind in verschiedenem Maasse der Abstumpfung und Längsstreckung dreieckig (Taf. XIV, Fig. 19—23, *c*); durch besonders auffallende, messerförmige Verlängerung zeichnet sich das zweite Paar (Fig. 20) der männlichen Individuen aus. Alle erweitern sich an der Aussenseite ihrer Basis in Form eines abgerundeten Lappens, welcher am ersten Paar (Fig. 19) eine besondere Grösse erreicht und sich hier vor dem stumpf dreieckigen Innentheil, dem er an Umfang wenig nachsteht, durch eine Einfurchung der Fläche scharf absetzt. Eine grosse Zartheit und Durchsichtigkeit zeichnet diese *Opercula* von *Oniscus* aus, und zwar im besonderen Gegensatz zu denjenigen der Gattungen *Porcellio* und *Armadillidium*, welchen die dreieckige Form und ein abgerundeter Aussenlappen, wenn auch in weniger prägnanter Trennung, gleichfalls zukommt, nur dass hier die Aussenlamellen von verhältnissmässig geringer Länge im Vergleich mit ihrer ansehnlichen Breite sind.

Die Bedeutung dieser *Opercula* für die Athmung erhält bei den beiden letztgenannten Gattungen einen sofort in die Augen fallenden Ausdruck durch ihren Inhalt, welcher sich als fein vertheilte atmosphärische Luft zu erkennen giebt. Zur Aufnahme solcher sind nur in vereinzelten Fällen (*Porcellio armadilloides* und *trivittatus* Lereb.) die *Opercula* aller fünf Spaltbeinpaare, in der Regel (die übrigen *Porcellio*- und die *Armadillidium*-Arten) nur diejenigen der beiden vordersten befähigt. Indessen scheinen auch die *Opercula* einzelner Spaltbeinpaare bei den übrigen Gattungen der Landasseln einer solchen Lufthaltigkeit nicht ganz zu entbehren; wenigstens lässt das *Operculum* an dem ersten Paar der *Pedes spurii* von *Oniscus* eine grössere Anzahl feiner, radiär verlaufender Hohlräume gerade an derjenigen Stelle, welche der Luftkammer von *Porcellio* entspricht, nämlich im Bereich des gerundeten Aussenlappens der Basis, deutlich wahrnehmen und es würde noch näher zu untersuchen sein, ob sie sich nicht ebenda auch bei *Ligia* und *Ligidium* vorfinden. Ferner ist auch hervorzuheben, dass, wenngleich bei der Mehrzahl der *Porcellio*-Arten (*P. scaber*, *dilatatus*, *pictus* u. A.) nur die *Opercula* der beiden vorderen

Spaltbeinpaare grosse und bei den lebenden Thieren sofort durch ihre kreideweisse Färbung in die Augen fallende Luftkammern aufzuweisen haben, die entsprechende Stelle der drei hinteren Paare gleichfalls von ähnlichen feinen Kanälen wie bei *Oniscus* durchsetzt ist, nur dass dieselben hier abweichend von den beiden vorhergehenden auf einen schmalen Aussen- und Hinterraum beschränkt sind. Schon *in situ* machen sich dieselben am lebenden Thier bei scharfer Lupenvergrösserung durch die Lichtbrechung sehr leicht bemerkbar.

Die Luftkammern an den *Pedes spurii* der *Porcellio-* und *Armadillidium*-Arten erstrecken sich keineswegs über das *Operculum* in seiner ganzen Ausdehnung, sondern sie haben vorwiegend ihren Sitz in dem gerundeten Aussenlappen desselben. Sie zeigen sich daher an lebenden Thieren als zwei, resp. fünf ziemlich scharf abgegrenzte weisse Flecke zu jeder Seite der Bauchfläche des Postabdomen, erscheinen aber noch bei weitem blendender bei der Betrachtung der (abgehobenen) *Opercula* an deren nach oben gerichteter Innenwand, welche ungleich zarter und durchscheinender als die äussere (untere) ist. Von dem gerundeten Aussenlappen erstrecken sich übrigens diese Luftkammern, welche z. B. bei *Porcellio scaber* einen unregelmässig ovalen oder fast nierenförmigen Umriss haben, noch auf eine bald kürzere (erstes Paar), bald längere Strecke (zweites Paar von *Porcellio scaber*) in den mehr der Mittellinie zugewandten Abschnitt der *Pedes spurii* hinein und senden von ihrer Peripherie zahlreiche, radiär ausstrahlende, lineare Hohlräume, welche sich ihrerseits wieder nach beiden Seiten hin verästeln, aus. Diese feinen Ausläufer finden sich bald über die ganze Peripherie einer Luftkammer gleichmässig vertheilt, bald an einem Theil derselben fehlend; auch sind sie meistens gegen den inneren Abschnitt des *Operculum* hin von sehr viel beträchtlicherer Länge und reichlicherer Verästelung als im Bereich des gerundeten Aussenlappens. Untersucht man diese von den französichen Untersuchern als „*corps blancs*“ oder „*corps spongieux*“ bezeichneten Bildungen in ihrem natürlichen Zustande, d. h. unmittelbar von dem lebenden Thier entnommen und also noch mit atmosphärischer Luft gefüllt, so machen sie den Eindruck von vielzelligen Höhlungen, welche sich zwischen den beiden Blättern der *Pedes spurii* finden und von diesen in der Weise hergestellt werden, dass sich diese Blätter im Bereich des grossen compakten Mittelraums des „weissen Körpers“ weit von einander entfernen, während sie sich an der Peripherie desselben mit Unterbrechungen wieder einander nähern; jenseits der verästelten Ausläufer, welche gewissermassen nur die letzten Reste des Hohlraums darstellen, würden sie sich dann wieder fest aneinanderlegen.

Die thatsächliche Füllung dieser Hohlräume mit atmosphärischer Luft bei den lebenden Asseln ruft sofort die Frage nach dem Wege, auf welchem dieselbe hineingelangen kann, wach. Man überzeugt sich durch den Druck mit dem Deckglase auf die unter Wasser befindlichen *Opercula* leicht, dass die in ihnen angesammelte Luft in Form von Perlen an einer

ausgebuchteten Stelle, welche der Einlenkung an dem rudimentären Basalglied entspricht (Taf. XIX, Fig. 7, *f*), hervortritt und auf diese Art nach und nach entleert werden kann. v. Siebold und N. Wagner glauben in Folge dessen an jener Stelle eine Spaltöffnung voraussetzen zu dürfen, während Duvernoy und Lereboullet in einer daselbst liegenden ovalen Grube mehrere feine punktförmige Oeffnungen gefunden haben wollen. Leydig, welcher früher gleichfalls eine grössere Oeffnung an jener Stelle gesehen zu haben meinte, stellt das Vorhandensein einer solchen neuerdings in Abrede, will nur von einer muscheligen Vertiefung wissen und meint, der Austritt von Luft liesse sich zur Genüge aus einer besonderen Zarthäutigkeit des Grundes jener Einsenkung erklären. Erscheint dies nach der Art, wie die Luft austritt, von vornherein zweifelhaft, so wäre damit unter keinen Umständen die in erster Reihe zu beantwortende Frage gelöst, auf welche Weise die Füllung des Raumes mit Luft erfolgt; denn der Annahme, dass dies durch die Porenkanäle der Chitinhaut bewerkstelligt werde, würde doch der Umstand widerstreiten, dass die Luftansammlung sich als eine lokal scharf begrenzte darstellt, während die Porenkanäle eine allgemeine Verbreitung zeigen.

C. Histiologische Struktur. An den Kiemenblättern von *Asellus aquaticus* fand Leydig unter einer sehr dünnen, homogenen Cuticula grosse, zellige Gebilde von unregelmässig gebuchteter Form, deren Wand breit und fein radiär gestreift ist, als wenn es sich um sehr feine Kanäle handelte. Im Innern derselben liegt ein grosser Kern, im frischen Zustande wasserklar, 0,0120—0,0160 Lin. im Durchmesser, mit zweitem und drittem eingeschachteltem Bläschen; im Tode findet körnige Trübung statt. Zwischen den gebuchteten Körpern bleiben Gänge übrig, in denen das Blut kreist.

An den Kiemen der *Oniscinen*, welche einen collabirten Sack darstellen, ist die zarte Cuticula von Porenkanälen durchsetzt und erscheint daher senkrecht streifig; die dickere dorsale ist mit der zarten ventralen durch säulen- und brückenartige Stränge von verschiedener Dicke (Taf. XXI, Fig. 7, *b*) verbunden, welche das Kiemenblatt bei der Flächenansicht als mit zahlreichen zackigen Figuren versehen erscheinen lassen. Die unter der Cuticula liegenden Zellen (Fig. 7, *c*, *e*) sind sehr gross, mit einem gleichfalls grossen, dreieckigen und grobkörnigen Kern versehen, welcher seinerseits wieder einen Nucleolus einschliesst. Eine deutliche Streifung der Zellsubstanz (Fig. 7, *c*) lässt sich durch starke Vergrösserung auf Längskanäle oder Lücken zurückführen, welche das Protoplasma durchsetzen. Die Zellen, von der Fläche gesehen, zeigen sich von äusserst feinen, dicht gedrängten Oeffnungen durchsetzt. Auf die Zellschicht folgt gegen das Lumen hin abermals eine sehr feine Cuticula, welche die Bluträume (Fig. 7, *d*) scharf abgrenzt.

An den Decklamellen (*Opercula*) von *Porcellio* (Taf. XXI, Fig. 6, *op*) fand Leydig eine zellig-feldrige, von der darunter liegenden Matrix unabhängige Struktur; über die ganze Fläche hin fanden sich in der Cuticularschicht zerstreut kleine pneumatische Räume (Fig. 9, *b*). Innerhalb hebt sich deutlich

ein Netz von Bluträumen ab, welche längs des Aussenrandes ganz das Aussehen von capillaren Arterienverzweigungen, einwärts dagegen mehr von lacunären Blutbahnen (Fig. 9, *a*) darbieten. Der lufthaltige Theil der Decklamellen liegt bauchwärts. Beim Durchschnitt derselben (Fig. 8) folgt auf die Cuticula (*a*) eine Zellenlage (*b*), welche nach einwärts ein Balkennetz entwickelt und durch dieses den Blutraum in ein Netz von Blutbahnen (*d*) zerlegt. In der dünneren Partie der Decklamelle heben sich die Zellen als inselartige Stellen zwischen den Bluträumen ab. Dieselben Zellen scheiden an ihrer freien Fläche abermals eine feine, die Blutwege auskleidende Cuticula ab, welche pneumatisch erscheint. Die äusserst feine Vertheilung der Luft beruht darauf, dass sie in kleinen Höhlungen dieser Cuticula enthalten ist. Gerade an derjenigen Stelle, wo diese Höhlungen besonders engmaschig sind, hat der Luftraum das charakteristische schwammige Ansehn und erscheint blendend weiss. Bei *Oniscus* wird das Innere der Decklamellen von netzförmigen Balken von Zellen durchsetzt, welche ganz den Charakter eines zarten Fettkörpers tragen; wo sich bei *Porcellio* Luft findet, haben sich hier kleine Fettkügelchen in der Zelle abgelagert. Im Uebrigen finden sich auch hier Chitinbalken, welche die beiden Blätter mit einander in Verbindung setzen.

D. Blutlauf innerhalb der Athmungsorgane. Dass das aus dem Körper zurückkehrende Blut vor seinem Wiedereintritt in das Herz bei den wasserathmenden *Isopoden* (*Asellus*) in regelmässigen Strömen die Spaltäste der *Pedes spurii* passirt, ist bereits bei den Circulationsorganen hervorgehoben werden. Hier mag daher nur noch der Beobachtungen gedacht werden, welche den Blutlauf innerhalb der Athmungsorgane der Landasseln, mit besonderem Bezug auf die sich in denselben vollziehende Luftathmung, betreffen, und welche zuerst von Duvernoy und Lereboullet, in neuerer Zeit von N. Wagner angestellt worden sind. In den zarten und durchsichtigen, einer Luftkammer aber entbehrenden *Operculis* von *Ligidium* (*agile*) konnte Lereboullet die Hohlräume, welche der Blutflüssigkeit zum Durchtritt dienen, genau erkennen. Der eine derselben, in welchen das Blut aus dem Körper eintritt, zieht den Vorderrand der Deckplatte entlang, der andere, welcher das Blut wieder abführt, verläuft längs des Hinterrandes; beide sind durch ein sehr feines, aber deutliches Maschennetz mit einander in Verbindung gesetzt. Auch in den gleichfalls durchsichtigen und der Luftkammer entbehrenden Decklamellen von *Oniscus* konnte eine sehr rapide Blutcirculation direkt beobachtet werden; die Blutzellen fallen in die zwischen den beiden Lamellen der *Opercula* befindliche Höhlung nach dem Ausdruck Lereboullet's wie Hagelkörner hinein. Ihr Verlauf lässt eine gewisse Regelmässigkeit erkennen, indem sie besonders längs des Aussenrandes der *Opercula* aus diesen wieder zurückkehren; indessen schwenkt ein Theil derselben vom Aussenrande auch gegen die Mitte ab, um in querer Richtung durch die ganze Lamelle hindurch ihren Weg zu nehmen. Die mit einer Luftkammer versehenen *Pedes spurii* der *Porcellio*-Arten endlich liessen am lebenden

Thiere folgendes Verhalten erkennen: In den Decklamellen verlaufen zwei Blutströme in entgegengesetzten Richtungen; der eine, aus dem Körper eintretende längs des Vorderrandes von aussen nach innen, um in den verdickten Theil der Lamelle einzutreten, der andere, unmittelbar hinter jenem befindlich, von innen nach aussen, um in das Herz zürückzukehren. Eine weitere Verfolgung des ersteren dieser Blutströme ergiebt, dass er längs des Innenrandes sich bis zur Spitze erstreckt, zwischen die Verästelungen der Luftkammer in das Innere derselben eindringt und aus diesem dann wieder gegen den Aussenwinkel zurückkehrt. Dieses direkte Inberührungtreten des Blutlaufes mit der Luftkammer konnte auch durch Injektionen einer Carminlösung durch das Herz und die Beine dargelegt werden; die sogenannten „weissen Körper" färbten sich danach gleichmässig roth, ebenso die Randverästelungen derselben, während dagegen die Intervalle der letzteren ungefärbt blieben. (Hierin liegt wohl der direkteste Beweis dafür, dass es sich bei den Luftkammern der *Porcellionen* um wirkliche Respirationsorgane handelt und dass der neuerdings von Leydig wieder erhobene Zweifel an dieser ihrer Natur durchaus unbegründet erscheint).

Etwas abweichend hiervon lautet die Schilderung, welche N. Wagner von dem Blutlauf in den Respirationsorganen von *Porcellio* entwirft. Nach ihm nimmt der in das *Operculum* eintretende Blutstrom einen queren Verlauf über die Ramifikationen der Luftkammer hinweg gegen den Hinterwinkel hin, biegt sich sodann um, steigt längs des Innenrandes hinauf und krümmt sich, ohne den Vorderwinkel zu erreichen, im Halbkreis wieder gegen die Basis hin (Taf. XIX, Fig. 7). Auf diese Art beschreibt das Blut eine Schlinge und zwar hält sich sein schnellster Hauptstrom in einiger Entfernung von den Rändern der Decklamelle. Ganz nahe an diesen Rändern und im Centrum des *Operculum* fliesst das Blut nur sehr langsam und daher setzt es an diesen Stellen Fett ab, welches sich in Form von kleinen Tröpfchen dem Gewebe eingelagert findet. Am Vorderwinkel, wo der Blutstrom bedeutend schwächer als anderwärts ist, finden sich solche Fetttröpfchen am massenhaftesten. Uebrigens tritt nach Wagner's Ansicht das in den *Operculis* circulirende Blut, welches in diese direkt und zuerst aus den seitlichen Blutläufen des Postabdomen übergeführt wird, von jenen aus noch in die darunter liegenden Kiemen, „um, nachdem es in der Deckplatte eine bestimmte Quantität Sauerstoff aufgenommen hat, die Athmung in den Kiemensäcken zu vollenden": offenbar nur eine Annahme, welche sich schon dadurch widerlegt, dass die mit Luftkammern versehenen beiden ersten Paare der Kiemen entbehren, die *Opercula* der drei hinteren, Kiemen tragenden Paare aber bei der von Wagner untersuchten Art (*Porc. dilatatus*) wieder keine Luftkammern besitzen. Im Innern der Kiemen will Wagner drei breitere Blutwege zwischen dem die beiden Lamellen verbindenden Maschengebälk erkannt haben, welche sämmtlich in die zum Herzen zurückkehrenden Kiemenvenen ausmünden: der eine verläuft geradlinig nahe

Erklärung von Tafel I.

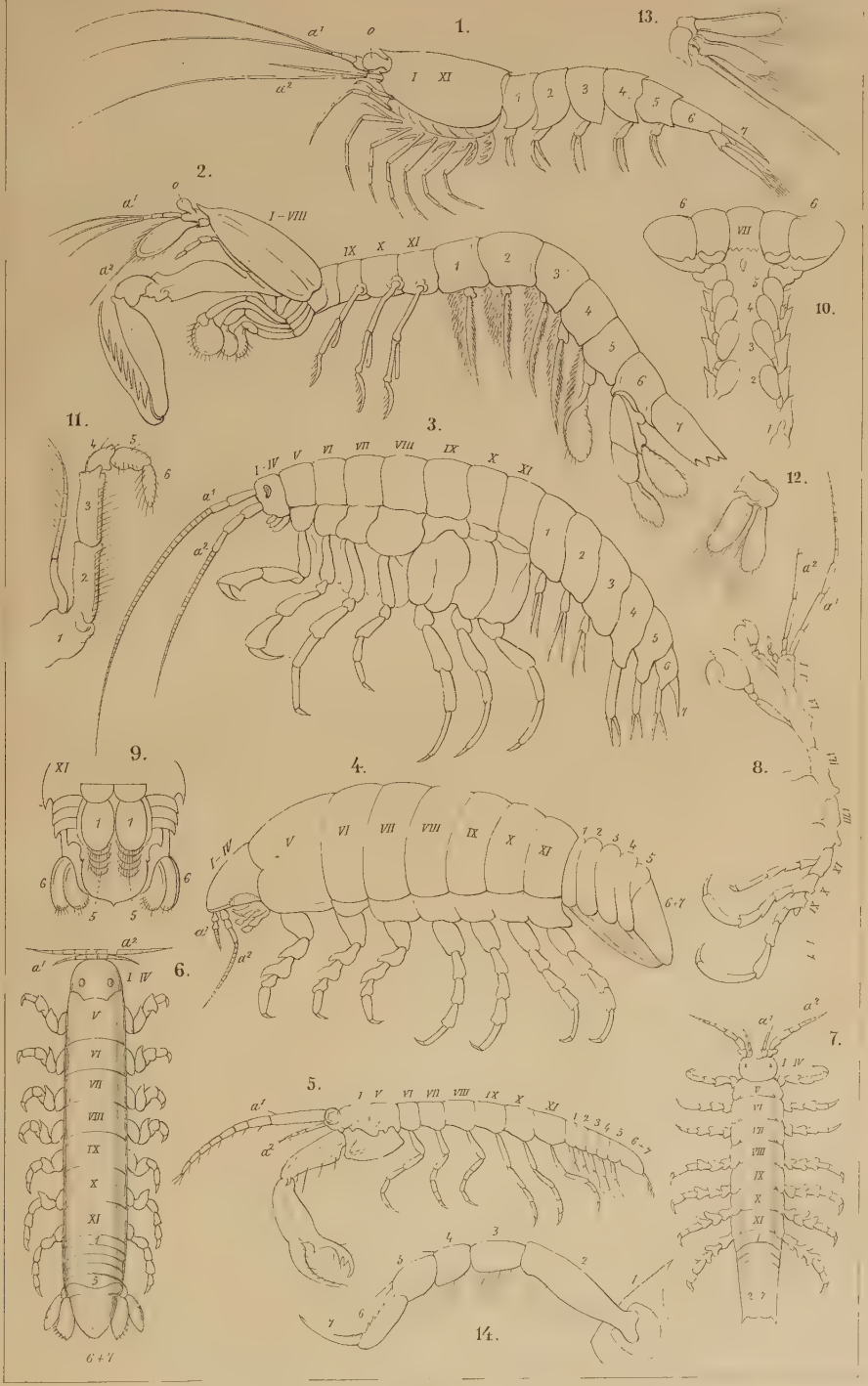
Körpersegmentirung der **Malacostraca.**

Durchgehende Bezeichnungen:

a^1, a^2. Fühlhörner des ersten, des zweiten Paares.
o. Augen.
I.—XI. Segmente des Vorderkörpers (Cephalothorax).
1.—7. Segmente des Hinterkörpers (Postabdomen).

Fig.

1. Decapoden-Gattung Thysanopoda (Segm. *I.—XI.* verschmolzen).
2. Stomatopoden-Gattung Squilla (nur Segm. *I.—VIII.* verschmolzen).
3. Amphipoden-Gattung Amphithoë (nur Segm. *I.—IV.* verschmolzen).
4. Isopoden-Gattung Cirolana (Segm. *I.—IV.* und *6.—7.* verschmolzen).
5. Amphipoden(?)-Gattung Tanaïs (Segm. *I.—V.* und *6.—7.* verschmolzen).
6. Isopoden-Gattung Conilera (Segm. *I.—IV.* und *6.—7.* theilweise verschmolzen).
7. Isopoden-Gattung Idothea (Segm. *I.—IV.* und *2.—7.* verschmolzen).
8. Laemodipoden-Gattung Caprella (Segm. *I.—V.* verschmolzen, *1.—7.* rudimentär).
9. Postabdomen von Aega, Bauchseite. *1*, *5*, *6*. Pedes spurii des ersten, fünften und sechsten Paares.
10. Postabdomen von Palinurus, Bauchseite. *1.—6.* Pedes spurii des ersten bis sechsten Paares, *VII.* Endsegment des Postabdomen, mit *6.* eine fächerförmige Flosse bildend.
11. Kieferfuss von Palinurus mit Geisselanhang.
12. 13. Pedes spurii von Idothea.
14. Bein des Mittelleibes von Idothea.



Lith. Anst v. J. G. Bach, Leipzig

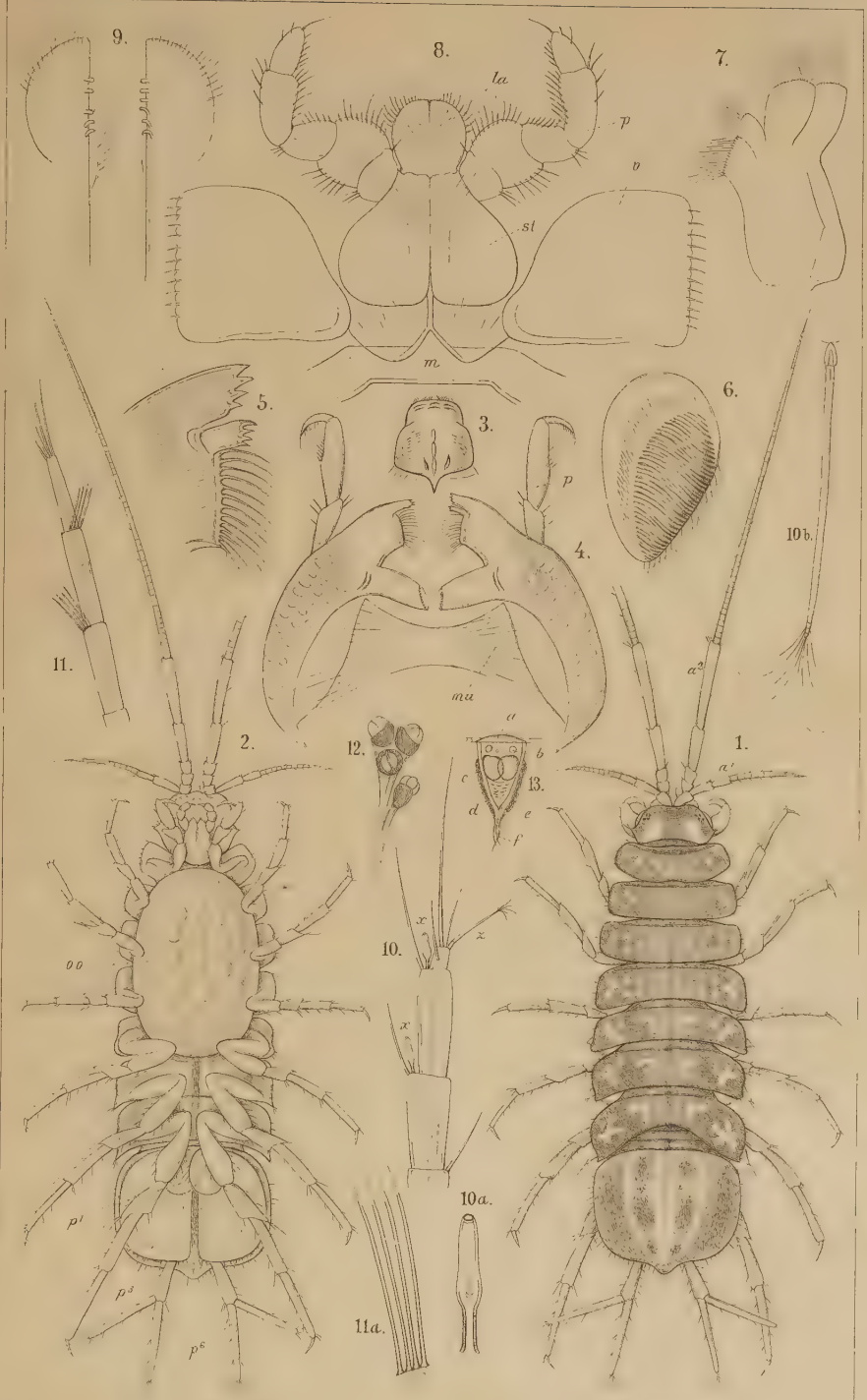
Erklärung von Tafel II.

Asellus aquaticus Lin., Gliedmassen und Sinnesorgane.

Fig.

1. 2. Asellus aquaticus Lin., Weibchen, stark vergr., von der Rücken- und Bauchseite. an^1 Fühler des ersten, an^2 des zweiten Paares. *ov.* Eiersack. p^1, p^3, p^6. Pedes spurii.
3. Oberlippe.
4. Die beiden Oberkiefer mit Taster (*p*) und dem sich an ihre Basis inserirenden Muskel (*mu*).
5. Vorderes Ende des Kaurandes vom rechten Oberkiefer, stärker vergr.
6. Endfläche des hinteren Oberkiefer-Astes, stark vergr.
7. Unterkiefer des zweiten Paares.
8. Das zu einer Unterlippe verwachsene Kieferfusspaar. *m.* Kinn. *st.* Stipes. *v.* Seitenklappen. *p.* Taster. *la.* Laden.
9. Die Laden (*la.*) isolirt, am Innenrand mit Haftklammern.
10. Endglieder der Fühler des ersten Paares, stark vergr., mit Riechzapfen (*x*, *x*) und Sinnesborste (*z*). 10a. Riechzapfen, 10b. Sinnesborste, stärker vergr.
11. Endglieder der Fühler des zweiten Paares, mit Büscheln von Tastborsten. 11^a. Letztere stärker vergr.
12. Die vier einfachen Augen einer Kopfseite, mit Glaskörper und Pigmentbecher.
13. Ein Einzelauge, stärker vergr. *a.* Cornea. *b.* Semper'sche Kerne. *c.* Krystallkörper. *d.* Quergestreifter Theil des Augenkegels. *e.* Pigmenthülle. *f.* Augennerv.

Fig. 7—9 Original-Zeichnungen, alle übrigen nach O. Sars, Crustacés d'eau douce de Norvège.



L.th. Anst. v. J.G. Bach, Leipzig.

Erklärung von Tafel III.

Marine Asellinen-Formen.

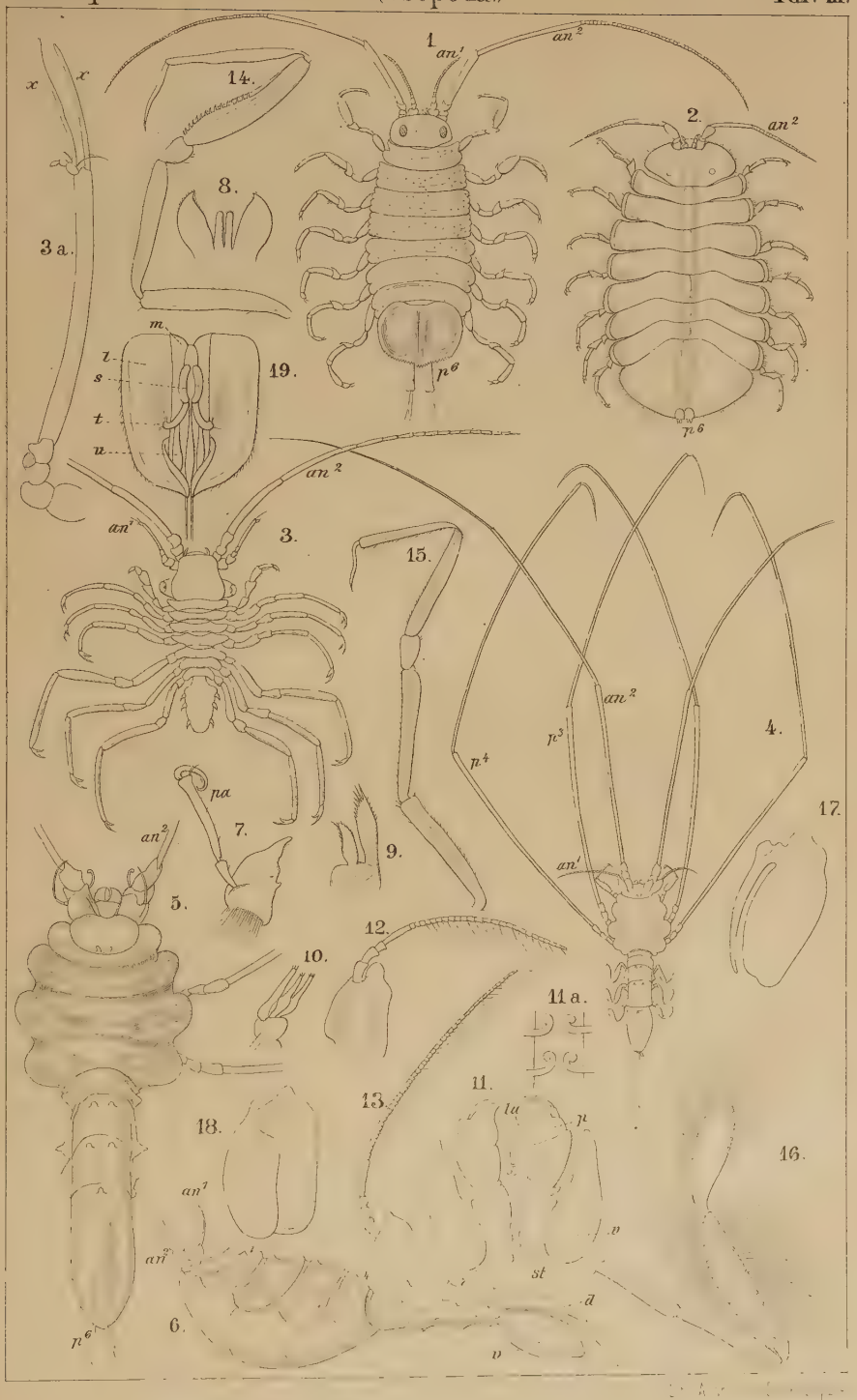
Durchgehende Bezeichnungen:

an^1 Fühler des ersten, an^2 des zweiten Paares. p^6. Letztes Paar der Pedes spurii.

Fig.

1. Janira maculosa Leach.
2. Jaera Nordmanni Rathke.
3. Munna Whiteana Sp. Bate.
   3a. Fühler des ersten Paares, stark vergr., mit griffelförmigen Sinnesanhängen (x, z).
4.—19. Munnopsis typica Sars.
4. Männchen, mehr denn doppelt vergr. Fühler des zweiten Paares (an^2) und Beine des dritten und vierten Paares (p^3, p^4) sehr langstreckig.
5. Weibchen (Rumpf) von der Rückenseite, $5^1/_2$ mal vergr.
6. Dasselbe in der Seitenansicht. d. Rücken-, v. Bauchplatte des Postabdomen.
7. Mandibel mit Taster (pa).
8. „Unterlippe".
9. Maxille des ersten, 10. des zweiten Paares.
11. Kieferfusspaar. st. Stipes. v. Seitenklappen. p. Taster. la. Laden.
    11a. Haftklammern der Laden (la), stark vergr.
12. Weibliche
13. Männliche } Fühler des ersten Paares.
14. Zweites Mittelleibsbein des Männchens.
15. Zweites Mittelleibsbein des Weibchens.
16. Eines der drei hinteren Mittelleibsbeine.
17. 18. } Pes spurius des { ersten / zweiten } Paares.
19. Bauchplatte des männlichen Postabdomen, von der Innenseite. m. Mittlerer, l. Seitentheile. t. Griffelförmige Organe, durch radiäre Muskeln beweglich, mit lamellösem Anhang (s) und Endtheil (u).

Fig. 1—3 nach Spence Bate und Westwood, British sessil-eyed Crustacea, Fig. 4—19 nach M. Sars, Bidrag til kundskab om Christianiafjordens Fauna (1868).


1
an'
an²
2.
an²
p⁶
14.
8.
x
x
3a.
m.
l.
s.
t.
u.
19.
an²
an'
3.
15.
an²
p³
p⁴
4.
17.
an'
pa
7.
an²
5.
9.
12.
10.
11a.
11.
lu
p¹
13.
18.
16.
an'
an²
v
st
d
6.
p⁶
v

Erklärung von Tafel IV.

Idotheidae.

Fig.

1.—12. Idothea entomon Lin.

1. Von der Rücken-, 2. von der Bauchseite, $1^1/_2$ d. nat. Gr.

3. Fühler des zweiten, 4. des ersten Paares.

5. 6. Mandibel der rechten und linken Seite.

7. Maxille des ersten, 8. des zweiten Paares.

9. Unterlippenförmiges Kieferfusspaar. *m.* Kinn. *st.* Stipes. *v.* Seitenklappen. *p.* Taster. *la.* Laden.
9a. Die beiden Laden (*la*) stärker vergr., mit den Haftklammern.

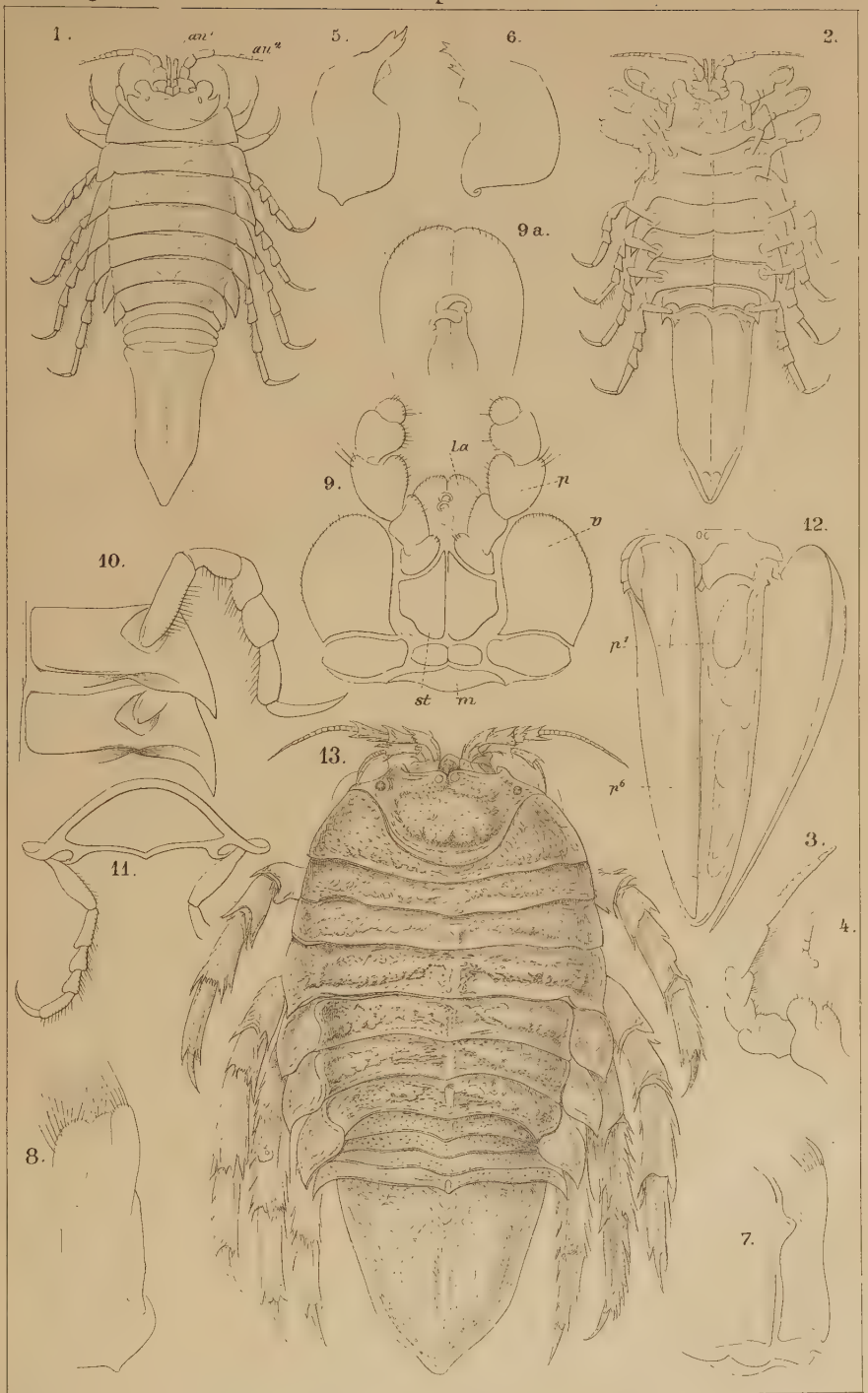
10. Zwei halbe Bauchschienen des Mittelleibs mit Hüftgruben und einem Beinpaar, stärker vergr.

11. Querschnitt eines Mittelleibs-Segmentes.

12. Postabdomen von der Bauchseite. Letztes Spaltbein der linken Seite (p^6) in natürlicher Schlusslage, das der rechten Seite aufgeklappt, um die davon bedeckten Spaltbeine des ersten (p^1) und der folgenden Paare zu zeigen.

13. Idothea (Glyptonotus) antarctica Eights, nat. Gr.

Fig. 1—12 Originalzeichnungen, Fig. 13 nach Eights in: Silliman's Americ. Journal of science, 2. ser. Vol. XXII.



Lith Anst v J G Bach, Leipzig.

Erklärung von Tafel V.

Arcturus, Serolis.

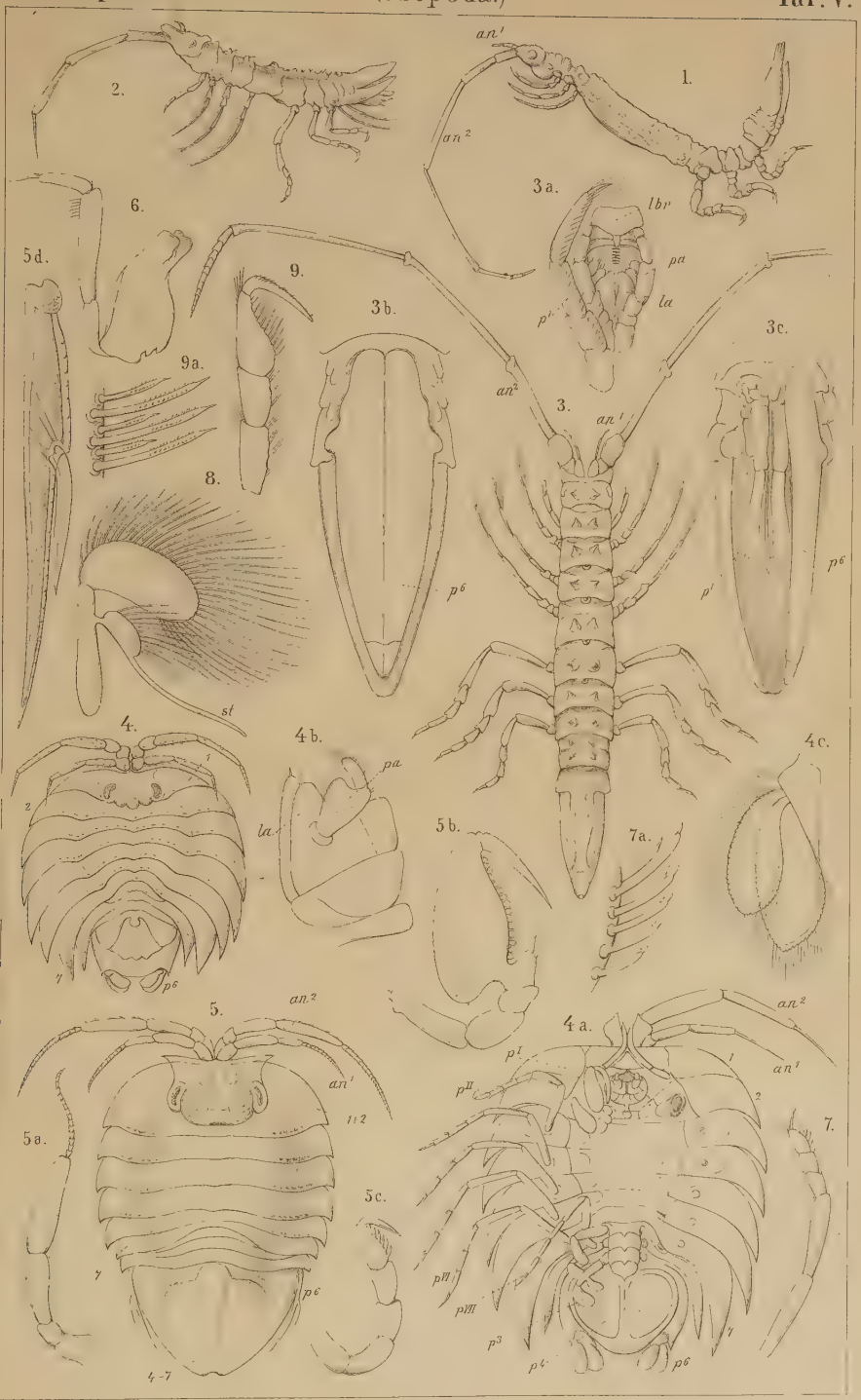
Durchgehende Bezeichnungen:

an^1 Fühler des ersten, an^2 des zweiten Paares. *pa.* Taster. *la.* Laden. $p^I - p^{VII}$. Beine des Mittelleibs. $p^1 - p^6$. Beine des Postabdomen.

Fig.

1. Arcturus longicornis Sowerby.
2. 3. Arcturus Baffini Sab.
   3a. Mundtheile in situ. *lbr.* Oberlippe. p^1. Erstes tasterförmiges Beinpaar.
   3b, c. Postabdomen von der Bauchseite, 3c. mit Entfernung des letzten Pes spurius der linken Seite.
4. Serolis Schythei Lütk. von der Rücken-, 4a. von der Bauchseite.
   4b. Kieferfuss der linken Seite.
   4c. Pes spurius des sechsten Paares.
5. Serolis latifrons White.
   5a. Fühler des ersten Paares.
   5b. Erstes } Mittelleibsbein des Männchens.
   5c. Zweites }
   5d. Pes spurius des sechsten Paares.
6. Mandibel von Serolis cornuta Stud.
7. Bein des zweiten Paares von Serolis tuberculata Grube.
   7a. Borsten desselben, stark vergr.
8. Pes spurius des zweiten Paares derselben Art. *st.* Griffelanhang des Innenastes.
9. Endtheil des zweiten männlichen Beines von Serolis Orbignyana M. Edw.
   9a. Borsten desselben, stark vergr.

Fig. 1 nach Spence Bate und Westwood, British sessile-eyed Crustacea. Fig. 2 und 3 nach Milne-Edwards in: Hist. nat. d. Crustacés und Règne animal, Crustacés. Fig. 4—9 nach Lütken, Grube und Studer in: Archiv f. Naturgesch. XLI. u. XLV. Jahrg.



Lith. Anst. v. J.G. Bach, Leipzig

Erklärung von Tafel VI.

Sphaeromidae.

Durchgehende Bezeichnungen:

an^1, an^2 Fühler des ersten, des zweiten Paares. *pa.* Taster. *st.* Stipes. *la.* Kaulade. *e.* Aussen-, *i.* Innen-Lade der Maxille. *m.* Gezähnte Beissspitze. *tr.* Mahlfläche der Mandibel. p^1, p^6. Spaltbein des ersten, des sechsten Paares.

Fig.

1.—9. Monolistra coeca Gerst.
1. Das Thier von der Rückenseite.
2. Kopf, Vorderansicht.
3. Mandibel.
4. „Unterlippe".
5. Maxille des ersten, 6. des zweiten Paares.
7. Rechter Kieferfuss.
8. Bein des ersten, 9. des zweiten Paares.

10. Campecopea hirsuta Leach

11. Naesa bidentata Leach

12. Cassidina typa M. Edw.
12a. Linker Kieferfuss.

13. Cymodocea emarginata Leach
13a. Postabdomen von der Bauchseite.

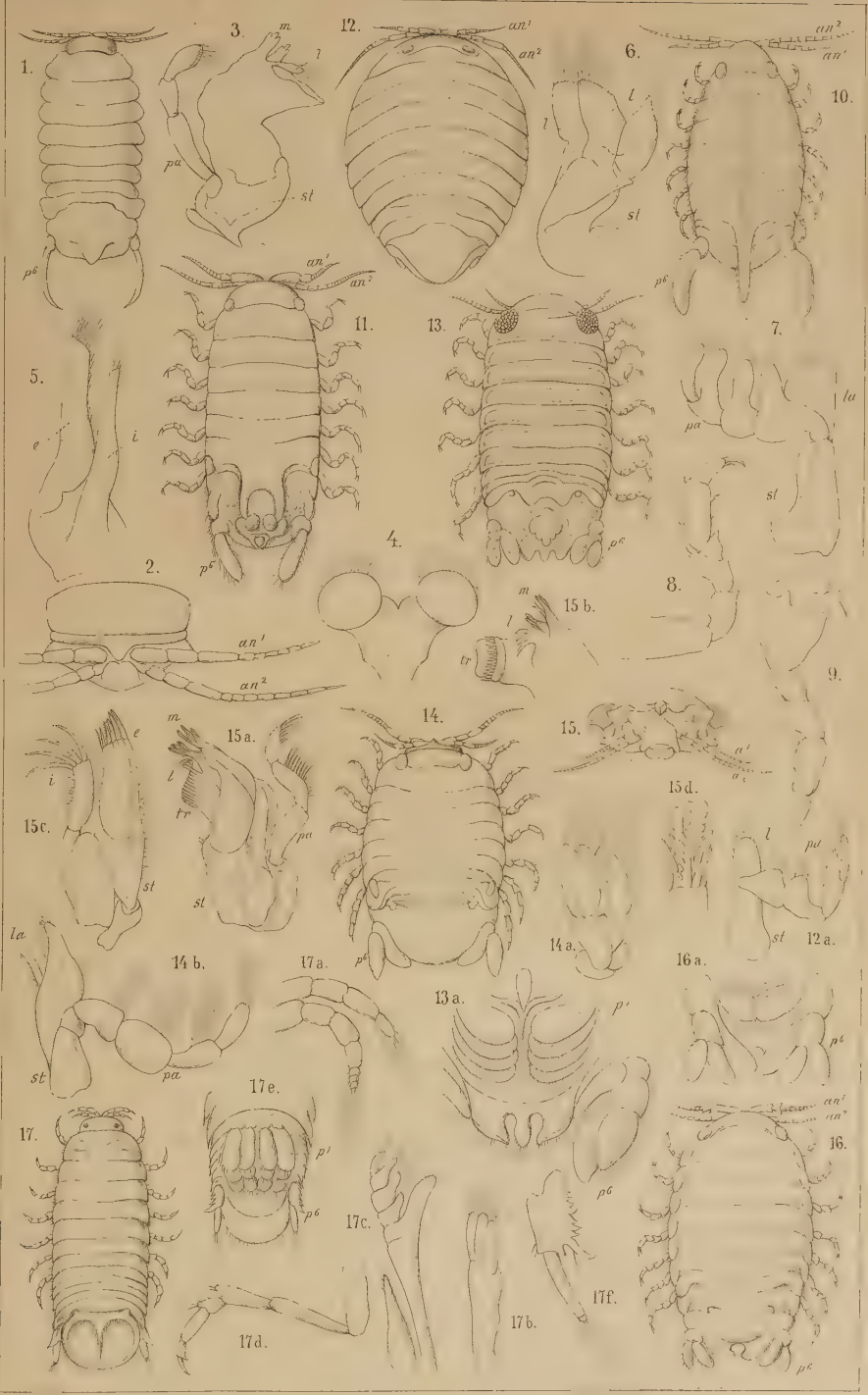
14. Sphaeroma serratum Fab.
14a. Maxille des zweiten Paares. b. Kieferfuss.

15. Sphaeroma balticum Schioedte, Kopf von der Vorderseite.
15a. Mandibel. b. Kaufläche derselben, stark vergr. c. Maxille des ersten Paares. d. Spitze der Aussenlade derselben, von der Innenseite, stark vergr.

16. Dynamene viridis Leach
16a. Postabdomen von der Unterseite.

17. Limnoria lignorum White (terebrans Leach).
17a. Fühler des ersten und zweiten Paares. b. Maxille des zweiten Paares. c. Kieferfuss. d. Bein des Mittelleibs. e. Postabdomen von der Bauchseite. f. Pes spurius des sechsten Paares.

Fig. 1—9 nach Gerstaecker in: Archiv f. Naturgesch. XXII. Jahrg. — Fig. 12 nach Milne Edwards in: Hist. nat. d. Crustacés. — Fig. 15—15d nach Schioedte in: Naturhist. Tidsskrift 3. Raek. IV. Bd. — Alle übrigen Figuren nach Spence Bate und Westwood, British sessile-eyed Crustacea.



lith. Anst. v. J. G. Bach, Leipzig.

Erklärung von Tafel VII.

Aegidae.

Durchgehende Bezeichnungen:

an^1, *an*^{2} Fühler des ersten, des zweiten Paares. *fr.* Stirn. *st.* Stipes. *v.* Klappenförmiger Anhang des Kieferfusses. *p.* Taster. *m.* Kaulade, *tr.* Mahlfläche, *la.* lamellöser Anhang der Mandibel. *la.* Lade des Kieferfusses. *lb.* Oberlippe. *e.* Aussen-, *i.* Innenlade der Maxille. *l. l.* Laden der zweiten Maxille.

Fig.

1. Cirolana spinipes Sp. Bate

2.—5. Cirolana borealis Lilljeb.
2 und 2a. Mandibel von aussen und innen. 3. Maxille des ersten, 4. des zweiten Paares. 5. Kieferfuss.

6.—9. Eurydice pulchra Leach
6. Thier von der Rückenseite. 7. Mandibel. 8. Maxille des ersten, 9. des zweiten Paares.

10. } Corallana nodosa Schioedte, { Weibchen.
11. } { Männchen.

12. Aega tridens Leach, Weibchen.

13. Aega Stroemii Lütken, jung, im zweiten Entwickelungsstadium.

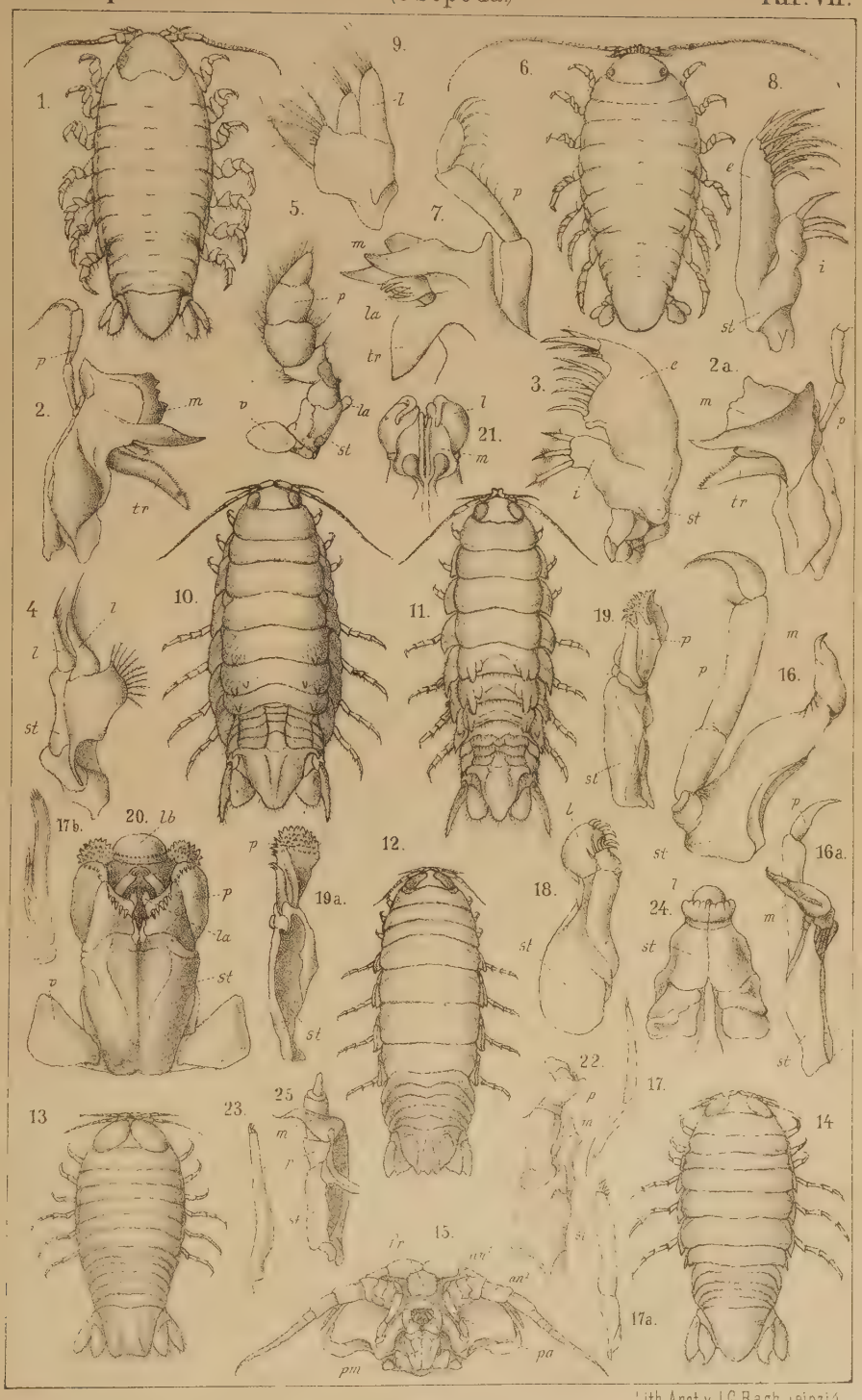
14. Aega psora Lin., jung, im dritten Entwickelungsstadium.

15.—21. Mundtheile von Aega psora Lin.
15. Kopftheil von der Unterseite. 16. Mandibel von der Aussen-, 16a. von der Innenseite. 17, 17a. Maxille des ersten, 18. des zweiten Paares. 19, 19a. Maxillarfuss von der Aussen-, von der Innenseite. 20. Beide Maxillarfüsse von der Aussenseite in situ, vorn an die Oberlippe (*lb*) grenzend. 21. „Unterlippe" von der Innenseite.

22.—24. Mundtheile von Anilocra Leachi Kr.
22. Mandibel von der Aussenseite. 23. Maxille des ersten Paares. 24. Maxillen des zweiten Paares im Zusammenhang, vorn an die Oberlippe (*l*) stossend.

17b. Maxille des ersten Paares von Aega spec.

Fig. 1 und 6 nach Spence Bate und Westwood, British sessile-eyed Crustacea. Fig. 17b Originalzeichnung. Alle übrigen Figuren nach Schioedte in: Naturhist. Tidsskrift 3. Raek. Bd. IV und XII.



Lith. Anst. v. J. G. Bach, Leipzig

Erklärung von Tafel VIII.

Cymothoïdae.

Durchgehende Bezeichnungen:

an^1, *an*^{2}. Erstes, zweites Fühlerpaar. *m.* Mandibel. *pm.* Kieferfuss. *p.* Taster. *b.* Basalglied, *i.* Innen-, *e.* Aussenast der Pedes spurii.

Fig.

1.—4. Epichthys giganteus Herkl. (Fig. 1 nat. Gr.)
2. Drittes, 3. fünftes, 4. siebentes Bein des Mittelleibes.

5.—10. Ichthyoxenos Jellinghausii Herkl.
5. Weibchen von der Rücken-, 6. von der Bauchseite, doppelte Gr.
7. Männchen, dreifache Gr.

11.—16. Artystone trysibia Schioedte
11. Weibchen von der Rücken-, 12. von der Bauchseite.
13. Vorderansicht des Kopfes mit den Fühlern. 14. Kauspitze der ersten Maxille.
15. Bein des ersten, 16. des siebenten Paares.

17.—19. Mundtheile von Cymothoa oestrum Lin.
17. Kopf, Unterseite. 18. Maxille des zweiten Paares. 19. Männlicher Kieferfuss, von der Innenseite.

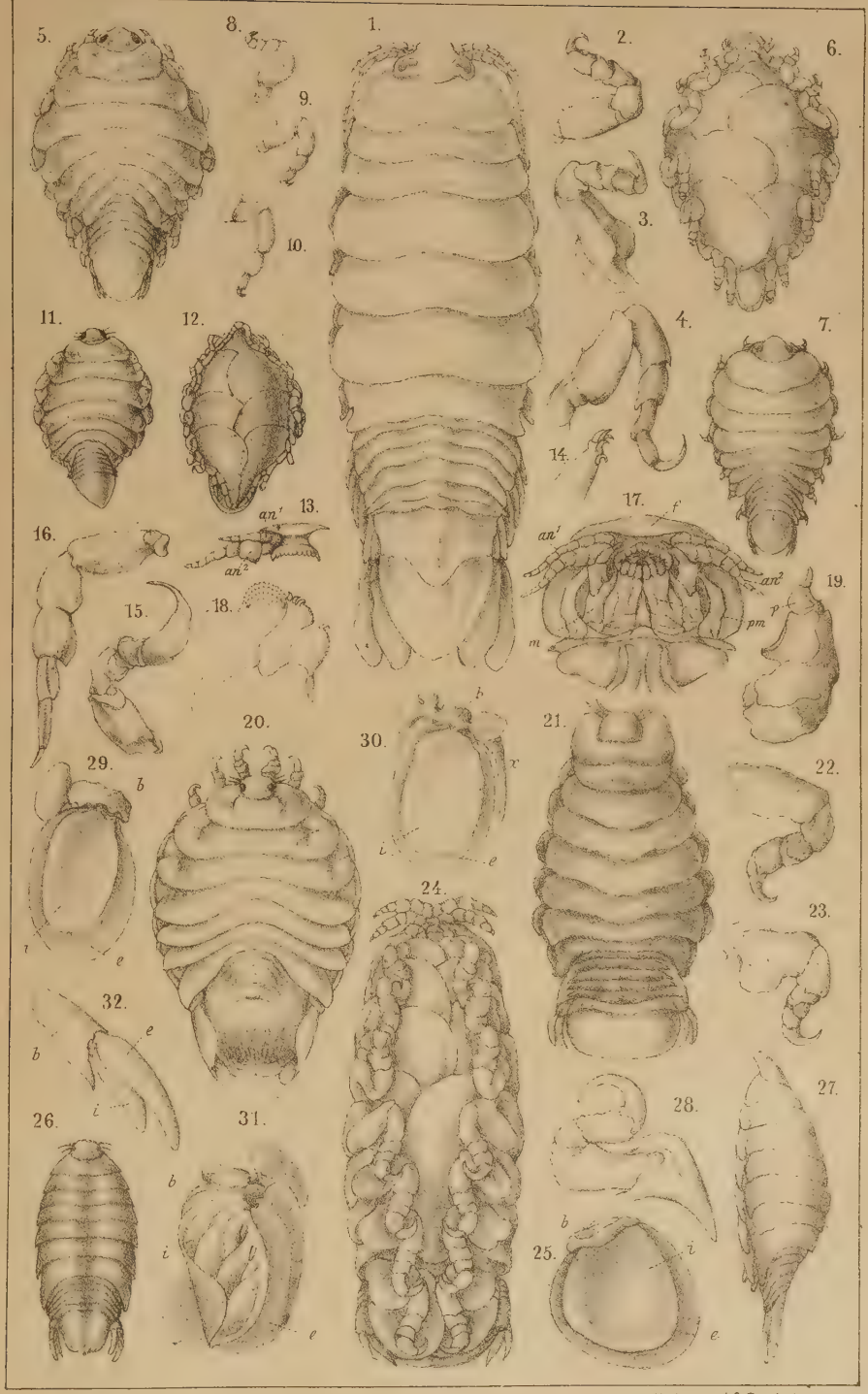
20. Urozeuctes Oweni M. Edw.

21.—23. Cymothoa oestrum Lin. (Fig. 21 nat. Gr.)
22. Bein des vierten, 23. des siebenten Paares.

24. 25. Cymothoa Banksi Leach
24. Weibchen von der Bauchseite.
25. Pes spurius des ersten Paares.

26.—32. Nerocila bivittata Risso
26. Von der Rückenseite, nat. Gr. 27. Profilansicht, vergr. 28. Mittelleibsbein des ersten Paares. 29. Spaltbein des ersten, 30. des zweiten (männlichen), 31. des fünften, 32. des sechsten Paares.

Fig. 1—10 nach Herklots in: Archives Néerlandaises Tom. V., Fig. 11—19 nach Schioedte in: Naturhist. Tidsskrift 3. Rack. Bd. IV., Fig. 20—32 nach Milne Edwards in: Hist. nat. des Crustacés und Règne animal, Crustacés.



Lith. Anst. v. J. G. Bach, Leipzig.

der Basis der Kieme, die beiden andern dagegen beschreiben zwei parallele Curven im Mittelfelde derselben.

E. Athmungsprozess. Bei der sehr freien Einlenkung, welche beide Lamellen der respirirenden Spaltbeine an dem Basalgliede erkennen lassen und bei den Muskeln, welche von diesem in die Basis der beiden Spaltäste sich hineinerstrecken, liegen die mit der Wasser-Respiration verbundenen Bewegungen auf der Hand. Die hin und her schwingenden, sich abwechselnd hebenden und senkenden *Opercula* werden den Kiemen selbst ununterbrochen neues Wasser zuführen und das bereits respirirte entfernen. Bei einem Verschluss der Kiemenhöhle durch die flügelthürartigen *Pedes spurii* des sechsten Paares (*Idothea*, *Arcturus*) wird der gleiche Prozess offenbar durch letztere bewirkt werden. In den Kiemen selbst vollzieht sich der respiratorische Prozess auf diosmotischem Wege; die sehr weiche, schwammige Beschaffenheit ihrer beiden Lamellen, zwischen welchen das Blut bald (bei glatten Wandungen) in gleichmässiger Vertheilung, bald (bei faltiger Beschaffenheit) in bestimmten Bahnen circulirt, bietet dazu die ausgiebigste Gelegenheit.

Die durch ihre doppelte Athmung besonders interessanten *Oniscinen* haben nach Lereboullet's Beobachtung zwischen ihren sich dachziegelartig deckenden *Pedes spurii* stets eine Schicht Wasser angesammelt, welche zur Befeuchtung der an den drei hinteren Paaren entwickelten Kiemen (Innenlamelle) und zur Imprägnation derselben mit Sauerstoff dienen. Wiewohl letztere somit unzweifelhaft die Wasserathmung bei diesen Thieren vermitteln, lässt sich nach Lereboullet in ihnen niemals eine Blutcirculation, so lebhaft dieselbe auch in den *Operculis* ist, erkennen; nur bei ihrer Loslösung stellen sich ihre Hohlräume als mit Blutzellen gefüllt heraus.

Ebenso wenig, ja sogar noch weniger zweifelhaft kann die Funktion der *Opercula* als Luftathmungsorgane bei sämmtlichen *Oniscinen* sein. Wenn schon die Ansammlung von Luft in den „weissen Körpern" von *Porcellio* und *Armadillidium* und die direkte Umspülung dieser Luft durch das Blut hierfür Zeugniss ablegen müssten und wenn diese Einrichtung sich sonst dem Verständniss vollkommen entziehen würde, so wird eine solche Luftathmung durch das Experiment unzweifelhaft dargelegt. Eine grosse Reihe hierauf sowohl wie auf die Wasserathmung der Kiemen bezüglicher Versuche sind mit *Oniscus*-, *Porcellio*- und *Armadillidium*-Arten von Duvernoy und Lereboullet angestellt worden und zwar in der Weise, dass dieselben 1) in Wasser, 2) in feuchte Luft, z. B. in Behälter mit feuchter Erde, feuchter Baumrinde u. s. w., 3) in trockene Behälter, welche beschattet gehalten wurden und 4) in trockene Behälter, welche den Sonnenstrahlen ausgesetzt waren, gebracht wurden, um ihr Verhalten unter diesen verschiedenartigen Bedingungen, ihre Lebensdauer u. s. w. festzustellen. Ferner wurde mit den *Porcellionen* in der Weise experimentirt, dass ihnen einzelne, mehrere oder sämmtliche „weisse Körper" resecirt wurden, um die Bedeutung derselben für ihre Existenz zu erkennen,

ebenso auch die hinteren Decklamellen. Damit aber die Wirkung dieser Eingriffe auf den Organismus nicht aus dem damit verbundenen Blutverlust hervorgegangen erklärt werden könne, wurden vergleichende Versuche mit der Amputation von einzelnen oder mehreren Beinpaaren, bei welchen der Blutverlust offenbar ein beträchtlicherer sein musste, angestellt. Als die wichtigsten Ergebnisse dieser Versuche lassen sich folgende anführen:

1) Einwirkung des umgebenden Mediums. Wasser und Luft, welche durch die Sonnenstrahlen erwärmt wird, wirken auf die Landasseln tödtlich, nachdem sie in denselben zunächst ein sehr deutliches Unbehagen erzeugt haben. Die *Porcellio*-Arten sterben unter Einwirkung der Sonne schneller als im Wasser, dagegen im Wasser schneller als in gewöhnlicher Luft. Letztere genügt nicht, um sie am Leben zu erhalten; hierzu muss sie stark mit Feuchtigkeit geschwängert sein. Je feuchter die Luft ist, desto länger ist ihre Lebensdauer. — Wirft man *Oniscus murarius* und *Porcellio scaber* in Wasser, so fallen sie nach heftigem Zappeln, bei welchem besonders die Decklamellen der *Pedes spurii* lebhaft bewegt und weit von einander entfernt werden, bald zu Boden, ersterer etwa nach einer halben, letzterer schon nach einer Viertelstunde; nach Verlauf von drei Stunden sind sie todt. In einem der Sonne ausgesetzten offenen Glase stirbt dagegen *Porcellio scaber*, nachdem er während der ersten halben Stunde in ununterbrochener, sehr lebhafter Bewegung gewesen ist, schon nach höchstens $1^1/_4$ Stunden. Werden *Oniscus* und *Porcellio* in ein der Sonne nicht ausgesetztes, trocknes Gefäss gebracht, so leben sie, ohne unruhige Bewegungen zu machen, sondern meistens auf einander sitzend, 24 Stunden lang (*Oniscus*) oder selbst 30 und darüber (*Porcellio*). Letztere Gattung kann also trockene Luft länger als erstere ertragen. In einem mit feuchtem Sande und mit Baumrinde versehenen Gefäss leben die *Porcellionen* lange Zeit; nach neun Tagen war noch keine Veränderung mit ihnen vorgegangen.

2) Abhängigkeit des Lebens von dem Besitz der Luftkammern. Werden die vier vorderen, mit den „weissen Körpern“ versehenen Decklamellen einem *Porcellio* abgeschnitten, so erfolgt stets sehr bald der Tod. Fünf Stunden nach vollzogener Amputation lebten die Exemplare zwar noch, zeigten jedoch schon sehr verlangsamte Bewegungen; manche starben schon nach sechs, andere erst nach neun, zwölf oder mehr Stunden und zwar gleich viel, ob sie auf feuchtem Sande oder trocken gehalten wurden. Länger lebten durchschnittlich solche, welchen nur zwei der „weissen Körper“ abgetragen wurden, während solche, welchen nach Wegnahme eines einzigen noch drei belassen wurden, wenig zu leiden schienen; in feuchten Sand eingegraben, wurden sie noch acht Tage nach der Operation vollkommen lebenskräftig befunden. Einen noch geringeren Einfluss hat die Wegnahme der drei hinteren Paare der Decklamellen, wenn dagegen die beiden mit den Luftkammern versehenen vorderen erhalten bleiben. Von sechs in dieser Weise behandelten *Porcellionen*

starben zwar zwei nach neun Stunden, während dagegen die vier übrigen noch am vierten Tage nach der Operation durchaus munter waren. (Mit *Oniscus murarius* ist betreffs Abtragung der fünf Paare von Decklamellen leider nicht experimentirt worden).

Dass nun der nach Wegnahme der „weissen Körper" eintretende Tod nicht auf Rechnung des Blutverlustes gesetzt werden konnte, liess sich durch folgende Versuche nachweisen. Drei *Porcellio*-Exemplaren wurden die vier hinteren Beine (die beiden letzten Paare) nahe bei der Hüfte abgeschnitten, drei anderen sogar die acht hinteren (die vier letzten Paare); an noch drei anderen wurden gleichzeitig die vier „weissen Körper" entfernt. Während die letzteren nach achtzehn Stunden todt waren, befanden sich die sechs ersteren zu dieser Zeit noch vollkommen kräftig. Achtundzwanzig Stunden nach der Operation starben zwar auch zwei von denjenigen, welchen acht Beine abgetragen worden waren; dagegen lebten die drei leichter Verstümmelten, welchen nur vier Beine fehlten, noch am vierten Tage, während sie doch mindestens denselben Blutverlust hatten erleiden müssen, wie die der Decklamellen beraubten. In einem anderen Fall wurden drei *Porcellio*-Exemplaren sogar die fünf hinteren Paare von Beinen amputirt, so dass sie von vierzehn nur vier Beine behielten. Drei andere Exemplare wurden wieder gleichzeitig der vier mit Luftkammern versehenen *Pedes spurii* beraubt. Letztere waren nach Verlauf von neun Stunden todt, erstere dagegen ganz munter und sogar beweglich; am vierten Tage nach der Operation war noch keine Veränderung an ihnen zu bemerken.

Allerdings hätten diese Versuche noch dahin vervollständigt werden müssen, dass unter Belassung der mit Luftkammern versehenen Deckplatten die Kiemen der drei hinteren Paare abgetragen worden wären, um festzustellen, in welcher Weise letztere für die Respiration nöthig oder entbehrlich seien. Jedenfalls erweisen aber schon die vorliegenden Versuche so viel, dass die Kiemen keinen Ersatz für die „weissen Körper" abgeben können und dass letztere mithin, wie dies auch schon aus dem Aufenthalt der Thiere an der Luft hervorgeht, sogar die wichtigeren Athmungsorgane sind. Ein dunkler Punkt liegt freilich noch in dem Umstande, dass dem *Oniscus murarius*, obwohl er sich in seinem Aufenthalt nicht von den gewöhnlichen Kellerasseln (z. B. *Porcellio scaber*, *dilatatus* und *pictus*) unterscheidet, die „weissen Körper" ganz fehlen und es ist daher, wie gesagt, zu bedauern, dass sich auf ihn die Versuche mit dem Abtragen der Decklamellen nicht erstreckt haben.

8. Fortpflanzungsorgane.

Die im Mittelleib zu den Seiten des Darmkanales gelegenen Fortpflanzungsorgane setzen sich auch bei den *Isopoden* aus paarigen absondernden Drüsen und gleichfalls paarigen ableitenden Kanälen zusammen. Die Ausmündungsstelle der letzteren fällt bei den männlichen Individuen mit der hinteren Grenze des Mittelleibes zusammen, während sie bei den

Weibchen weiter nach vorn verlegt ist, nämlich dem Hinterrande des fünften Mittelleibsringes entspricht.

A. Männliche Geschlechtsorgane. In ihrer einfachsten Form treten die Hoden (*Testes*) als ein einzelner, vorn blind endigender Schlauch jederseits auf, welcher sich z. B. bei *Paranthura* kaum merklich von dem seine unmittelbare Fortsetzung bildenden *Vas deferens* absetzt, während er bei *Anceus* (Taf. XVI, Fig. 6, *t*, *t*), wo er sich in dem vorletzten, stark erweiterten Mittelleibssegment gelagert findet, als eine sehr viel deutlichere, ovale vordere Anschwellung des ungleich dünneren *Vas deferens* (Fig. 6, *vd*) zu erkennen giebt. Auch bei *Aega* (Taf. XVIII, Fig. 4, *te*) ist diese einfache Schlauchform des jederseitigen Hodens noch beibehalten, jedoch dadurch formell abweichend, dass er sich in zwei quer verlaufende Windungen zusammenlegt, welche ihm das Ansehn eines compakteren Organes verleihen. Diese beiden Windungen nebst dem aus der zweiten hervorgehenden vordersten Abschnitt des *Vas deferens* jeder Seite sind gerade in dem Einschnitt gelegen, welchen der breit sackförmige Vordertheil des Darmes mit dem ihm vorangehenden schmalen Magen bildet. Eine weitere Verbreitung als die einfache Schlauchform scheint unter den *Isopoden* eine Verdreifachung des jederseitigen Hodens zu haben; eine solche zeigt sich u. A. bei *Asellus aquaticus* (Taf. XVII, Fig. 10, *te*), bei den bisher darauf untersuchten *Oniscinen*-Gattungen (*Oniscus*, *Armadillidium*, *Ligidium*: Taf. XVI, Fig. 2 u. 5, *te*) und bei *Idothea*, bei welch' letzterer Gattung Rathke die drei Hodenschläuche jederseits freilich für Ovarien und überhaupt den ganzen männlichen Geschlechtsapparat für den weiblichen genommen hat. Bei *Asellus* haben diese drei von der Aussenseite her hintereinander in das *Vas deferens* einmündenden Hodenkörper (Taf. XVII, Fig. 10 *te*) einen länglich birnförmigen Umriss mit breit abgerundetem vorderem Ende; bei den *Oniscinen* und *Idothea* dagegen erscheinen sie sehr viel schmäler und länger, an ihrem freien vorderen Ende mehr oder weniger zugespitzt und zuweilen an letzterem eingekrümmt. Die Einmündung der Hoden in das *Vas deferens* findet hier entweder (*Oniscus*, *Armadillidium*: Taf. XVI, Fig. 2, *t*) gleichfalls von aussen her hinter einander, oder (*Ligidium*: Taf. XVI, Fig. 5, *te*, *Idothea*) in das vorderste Ende desselben, zuweilen (*Ligidium*) nach einer vorangehenden Vereinigung der beiden vordersten Hodenschläuche mit einander statt. Wenn Lereboullet diese Hodenschläuche bei *Armadillidium vulgare* wieder in zwei deutlich gesonderte und durch einen feinen Kanal mit einander verbundene Abschnitte, von denen er den apikalen als „*Utricule sécréteur*", den basalen als „*Utricule fusiforme*" oder „*Testicule accessoire*" bezeichnet, zerfallen sah, so beruht dies vermuthlich auf einer bereits erfolgten Einschrumpfung des Endtheiles, aus welchem sich die Samenzellen in der Richtung nach hinten entleert hatten. Uebrigens reichen diese in mehrere Schläuche zerfallenden Hoden besonders bei den *Oniscinen* sehr weit nach vorn, selbst bis in die Gegend des Kaumagens und hängen durch zarte, sich ihrem spitzen Ende inserirende Muskelstränge mit der Rumpfmuskulatur zusammen.

Auch die aus den Hoden hervorgehenden *Vasa deferentia* lassen je nach den Gattungen mehr oder weniger auffallende Modificationen in ihrer Länge, Form und in ihrem Verlauf erkennen. Bei *Anceus* (Taf. XVI, Fig. 6, *vd*) verlaufen sie als überall gleich dünne Gefässe zuerst leicht convergirend, später in leichten Schlängelungen und in ansehnlichem Abstande parallel neben einander her. Bei *Aega* (Taf. XVIII, Fig. 4, *vd*), wo sie vom Aussenrande der zweiten Hodenwindung ihren Ursprung nehmen, wenden sie sich zunächst in querer Richtung gegen die Mittellinie des sackförmigen Darmabschnittes, um auf dieser sodann dicht neben einander nach der Längsrichtung zu verlaufen, bis sie am hinteren Ende derselben unter schräg verlaufender Krümmung zwei starke Anschwellungen, sogenannte *Vesiculae seminales* (Fig. 4, *vs*) bilden. Bei *Asellus*, wo diese *Vasa deferentia* (Taf. XVII, Fig. 10 *vd*) fast ganz direkt auf geradem Wege von vorn nach hinten verlaufen, erscheinen sie im Bereich der Einmündung der drei Hodenpaare dünn, schwellen nachher aber sehr merklich an, um sich schliesslich unter leichter Knickung wieder zu verjüngen. Bei *Idothea* und den *Oniscinen* endlich, wo sie gleichfalls deutlich geschwollen erscheinen (*Armadillidium*: Taf. XVI, Fig. 2, *vd*, *Ligidium*: Taf. XVI, Fig. 5, *vd*), dabei übrigens mehr oder weniger tiefe Einschnürungen erkennen lassen, verlaufen sie von der Einmündung der Hoden ab in weiter Entfernung von einander fast parallel nach hinten und biegen sodann, stark verjüngt, fast in rechtem Winkel nach innen, um dicht bei einander auszumünden. Bei *Idothea* geht dieser Umkrümmung nach innen zunächst eine solche, gleichfalls fast einen rechten Winkel bildende, nach aussen voran.

Die Ausmündung der *Vasa deferentia* auf der Grenze von dem siebenten Mittelleibs- und dem ersten Postabdominalsegment geht die verschiedensten Abstufungen zwischen einer völligen Trennung und einer medianen Verschmelzung ein und hat eigenthümliche Anhangsbildungen am Hinterrande des siebenten Mittelleibsringes in Form kurzer papillenartiger Vorsprünge, lanzettlich zugespitzter und oberhalb ausgehöhlter Blättchen oder selbst längerer, röhrenförmiger Gebilde im Gefolge. In weiter Entfernung von einander münden z. B. die parallel verlaufenden *Vasa deferentia* des *Asellus aquaticus* (Taf. XVII, Fig. 10, *vd*) aus und senken sich in zwei hohle Cylinder von ansehnlicher Länge, welche frei aus dem Hinterrande des siebenten Mittelleibsringes hervortreten, und bei welchen es sich offenbar um wirkliche Begattungsorgane handelt, ein. Nahe an einander gerückt sind ihre Mündungen bei *Idothea* (Taf. IV, Fig. 12) und bei *Aega*, wo sie in ersterem Fall unter einem kleinen Schüppchen, in letzterem auf einem warzenartigen Vorsprung liegen. In sehr nahe und oft unmittelbare Berührung treten sie endlich bei den *Oniscoden* und *Anceïden*. Nachdem sich bei *Ligidium* die *Vasa deferentia* in ihrem hinteren Verlauf unter einer rechtwinkeligen Knickung nach innen bis zur Mittellinie gewandt haben, treten sie, dicht neben einander die Richtung nach hinten einschlagend, in zwei kapselartige Ausläufer des letzten Mittelleibs-

segmentes ein, welche sich zwischen die *Pedes spurii* des ersten Paares einlagern, (Taf. XVI, Fig. 5, *vd*). Bei *Armadillidium* dagegen greift fast unmittelbar nach dem Aneinanderschluss der *Vasa deferentia* eine völlige Verschmelzung derselben zu einem unpaaren *Ductus ejaculatorius* (Taf. XVI, Fig. 3, *de*), welchem zur Einlagerung auch nur eine unpaare Halbröhre (als Ausläufer des siebenten Mittelleibsringes) entspricht, Platz. Während letztere hier, gleichfalls die Richtung nach hinten einschlagend, die mittlere Lücke zwischen dem ersten Spaltbeinpaar des Hinterleibs ausfüllt, schlägt ein ähnliches unpaares Begattungsorgan bei *Anceus* (Taf. XVI, Fig. 6, *p*) die entgegengesetzte Richtung nach vorn ein, indem es die hier übrigens getrennt bleibenden *Vasa deferentia* an seinem abgerundeten Ende ausmünden lässt.

Da die auf der Grenze vom fünften zum sechsten Mittelleibssegment liegenden Geschlechtsöffnungen der Weibchen durch einen ansehnlichen Zwischenraum getrennt sind, so würde in allen denjenigen Fällen, wo den Männchen eigentliche Begattungsorgane im Anschluss an die *Vasa deferentia* entweder fehlen (*Idothea, Aega*), oder wo ein solches unpaar auftritt (*Oniscinen*), eine Copulation nicht möglich sein, wenn zur Vermittelung derselben den Männchen nicht noch besondere Hülfsorgane zukämen. Als solche werden eigenthümliche griffelförmige und rinnenartig ausgehöhlte Anhänge des zweiten Paares der *Pedes spurii* verwendet, welche den männlichen Individuen ausschliesslich eigen sind und als accessorische Ruthen bezeichnet werden können. Bei *Anceus* fehlen dieselben und bei *Asellus* treten sie, vermuthlich in Folge der stark entwickelten eigenthümlichen Ruthen nur in Form kleiner und die Richtung nach vorn einschlagender, fingerförmiger Fortsätze (Taf. XVII, Fig. 9, *x*, Taf. XIV, Fig. 14, *x*) auf. Dagegen sind sie bei *Idothea* (Taf. I, Fig. 13), *Serolis* (Taf. V, Fig. 8, *st*), *Ligidium* (Taf. XIII, Fig. 15, *x*), *Sphaeroma* (Taf. XIV, Fig. 8, *x*), *Oniscus* (Taf. XIV, Fig. 20, *x*) u. A. in ansehnlicher oder selbst auffallender Längsentwicklung vorhanden und erweisen sich hier stets als nach hinten gerichtete Anhangsgebilde des inneren Spaltastes. Ihre Verwendung bei der Begattung besteht offenbar darin, dass, während sie selbst den Contakt mit den weiblichen *Vulvae* vermitteln, ihnen das Sperma erst durch den vorwiegend als *Ductus ejaculatorius* fungirenden unpaaren *Penis*, resp. durch die Papillen übertragen wird. Um dasselbe an den Ort seiner Bestimmung zu leiten, wird eine Veränderung ihrer Richtung nach vorn unerlässlich sein.

Samenelemente. Ueber die Samenmasse des *Asellus aquaticus*, welche sich zur Begattungszeit in den sechs Hoden oder an den Beinen eines eben begatteten Weibchens haftend findet, hat Zenker die überraschende Angabe gemacht, dass sich in derselben zweierlei Formen von Spermatozoën, nämlich neben sehr langen, dünn fadenförmigen beträchtlich kürzere und keulenförmige, letztere mit ihrem Schwanzende an jenen befestigt, vorfänden. Auch hat er die allmähliche Entstehung und Ausbildung dieser beiden Formen neben einander innerhalb derselben

Mutterzellen beobachten können. Nach den später angestellten Untersuchungen von La Valette und O. Sars ist dieser von Zenker gemachte Befund indessen dahin zu berichtigen, dass jene beiden Zellenformen zwar in der That neben einander existiren, aber nicht als selbständige, von einander unabhängige, sondern als zusammenhangende Theile eines Ganzen angesprochen werden müssen; d. h. die keulenförmigen Spermatozoën Zenker's ergaben sich als eigenthümliche terminale Anhängsel der fadenförmigen. Dass es sich in der That so verhält, ergiebt die von Sars Schritt für Schritt verfolgte Entwickelung dieser merkwürdigen Samenelemente zur Evidenz. Bei ihrer ersten Anlage zeigen die in den Hoden befindlichen Sperma producirenden Zellen eine regelmässige (Taf. XVII, Fig. 11), bei fortschreitendem Wachsthum (Fig. 12) eine mehr abgeplattete Kreisform; ein grosser excentrisch gelegener Nucleus schliesst einen sehr kleinen punktförmigen Nucleolus ein. Bei später eintretendem, stumpf ovalem Umriss (Taf. XVII, Fig. 13) ist der Nucleus von spiralig aufgerollten Fäden umgeben, deren freies Ende einer Anzahl feiner Tüpfchen zugewandt ist. Das der aufgerollten Seite der Fäden entsprechende Ende der Mutterzelle verliert allmählich seine stumpfe Abrundung und zieht sich spindelförmig aus, indem es sich gleichzeitig von dem vorderen, die Tupfen einschliessenden auf der einen Seite abschnürt (Fig. 14). In einem abermals späteren Stadium (Fig. 15) hat sich dieses hintere Ende in Form eines schmalen, mehrfach um sich selbst geschlungenen Schwanzes von dem vorderen ovalen Theil der Zelle abgewickelt, löst seine Umschlingungen immer mehr (Fig. 16), um schliesslich sich vollständig gerade zu strecken. Während dieser Zeit haben sich die dem büschelförmig ausgespreizten Ende der Fäden zugewandten Tupfen in dem breiten Theil der Zelle allmählich zu kleinen Bläschen ausgebildet, und sich dem Büschel direkt angefügt (Fig. 15, 16). Dieser, indem er sich zu einem Schlauch zusammenzieht, tritt sodann mit dem an ihm haftenden Bläschen aus der Zelle heraus, welche ihm jetzt nur noch seitlich anliegt (Fig. 17), um von nun an immer kleiner zu werden und endlich ganz einzuschrumpfen. Der als ihr Produkt übrig bleibende, sich nach hinten stark verjüngende Schlauch löst sich dann seinerseits in dreissig oder mehr einzelne Fäden auf, von denen jeder an seinem vorderen Ende einen aus dem Bläschen hervorgegangenen keulenförmigen Anhang trägt (Fig. 18). Zu solchen Büscheln vereinigt (Fig. 19) werden die Spermatozoën des *Asellus aquaticus* auch durch die *Vasa deferentia* nach aussen abgeführt; sie weichen mithin von der gewöhnlichen geknöpften Form nur darin ab, dass ihr keulenförmig angeschwollenes Ende sich dem fadenförmigen Theil in rücklaufender Richtung unter einem sehr spitzen Winkel anfügt.

Auch die Spermatozoën von *Nerocila bivittata* tragen nach P. Mayer an ihrem ankerartig gestalteten Kopfende (Taf. XVI, Fig. 13 *b*, *c*) einen blassen, geisselförmigen Anhang, welcher während eines früheren Stadiums in eine grosse kugelige Blase (Fig. 13 *d*) eingeschlossen ist. Der auf

den Kopf der völlig starren Spermatozoën folgende Theil ist auch hier sehr lang und haarförmig dünn.

Abweichend von *Asellus* zeigen die Spermatozoën bei *Idothea* und den *Oniscinen* (*Oniscus*, *Porcellio*, *Armadillidium*: Taf. XVI, Fig. 4, *Ligidium*) die Form einfacher, sehr langer und dünner Fäden, welche entweder an beiden Enden zugespitzt sind oder sich an dem einen allmählich verdicken. In kugligen granulirten Zellen (Taf. XVI, Fig. 4 a, *b*) ihren Ursprung nehmend, bleiben sie auch ihrerseits nach fertiger Ausbildung in den *Vasa deferentia* zu dichten Bündeln vereinigt; letztere erscheinen bald (*Ligidium*) gestreckt, bald (*Armadillidium*) schlingenförmig gekrümmt. Auch die Spermatozoën von *Paranthura* beschreibt Dohrn als „äusserst feine, sehr lange haarartige Stäbchen, welche sich im Hoden bündelweise durcheinander schieben und eine dicht verfilzte Säule bilden". Bei *Cryptoniscus curvatus* fand Fraisse sehr kleine, stäbchenförmige und stark lichtbrechende Samenzellen.

B. Weibliche Geschlechtsorgane. Die Form- und Lagerungsverhältnisse derselben sind ungleich grösseren Verschiedenheiten unterworfen, als diejenigen der männlichen Fortpflanzungsorgane. In Form zweier langstreckigen, vorn und hinten stumpf abgerundeten, zartwandigen Schläuche, welche die Leibeshöhle beiderseits vom Darm ausfüllen und zuweilen (*Asellus*) aus dem Bereich des Mittelleibes bis in das Postabdomen hineinreichen, treten die Ovarien bei den *Oniscinen* (*Porcellio*, *Oniscus*, *Ligidium*), den *Asellinen* und *Idotheiden* auf. An ihren beiden Enden durch Bindegewebs- (Muskel-?) Stränge an die Wandungen der Leibeshöhle angeheftet, können sie sich (*Asellus*: Taf. XVII, Fig. 8, *ov*) in der Mitte ihres Verlaufs auf eine längere Strecke hin fast in der Mittellinie berühren, um nur vorn und hinten auseinander zu weichen; oder sie können auch (*Oniscinen:* Taf. XVI, Fig. 1, *ov*) in weiterer Entfernung von einander mehr parallel verlaufen. Je nachdem ihr Inhalt aus unreifen Eikeimen oder aus zur Ablage reifen Eiern besteht, lassen sie einen verschiedenen Umfang, besonders auch in der Längsrichtung erkennen, so dass sie im ersteren Fall nach vorn nur bis in das dritte Mittelleibssegment hineinragen, im letzteren dagegen sich bis zum Kopfsegment erstrecken. Sind sie mit legereifen Eiern gefüllt, so liegen diese in mehreren regelmässigen Längsreihen dem der Mittellinie zugewandten Innenrande an, während mehr nach aussen die weniger weit vorgeschrittenen Eikeime sichtbar sind. Weit hinter der Mitte ihrer Länge geht aus ihrer unteren Seite und zwar im Bereiche des fünften Mittelleibsringes jederseits ein kurzer und breiter Oviduct (*Asellus*: Taf. XVII, Fig. 8, *od*, *Porcellio:* Taf. XVI, Fig. 1, *od*), hervor, welcher im rechten Winkel gegen den Ovarialschlauch quer nach aussen verläuft und entweder auf dem fünften Segment selbst, innerhalb des Ursprunges des diesem zukommenden Beinpaares, oder auf der Grenze vom fünften zum sechsten Segment unter einem sehr schmalen Längsspalt ausmündet. Letzterer ist indessen bei den darauf untersuchten *Oniscinen*-Gattungen bis jetzt noch nicht mit Sicherheit festgestellt worden.

Von diesem gewissermaassen als das einfachste und normalste anzusehenden Verhalten weichen schon die weiblichen Fortpflanzungsorgane von *Aega* (Taf. XVIII, Fig. 3) nach Rathke's Untersuchung nicht unwesentlich ab. Die Ovarien (Fig. 3, *ov*) treten hier als relativ kurze und breite, unregelmässig ovale Schläuche auf, welche neben einander dem sackartig erweiterten vorderen Abschnitt des Darmes und zwar seinem vorderen, an den Magen grenzenden Theile dorsal aufliegen, während die Ovidukte (Fig. 3, *od*) aus dem hinteren Ende derselben ihren Ursprung nehmen. Letztere schlagen, um zur Bauchseite des fünften Mittelleibsringes zu gelangen, bei der Kürze der Ovarien und ihrer weiten Verschiebung nach vorn, die Richtung nach hinten, aussen und unten ein und münden in einer längs verlaufenden Spaltöffnung aus, welche am Innenrande des Hüftgliedes des fünften Beinpaares gelegen ist.

In ungleich höherem Maasse entfernen sich von dem ursprünglichen Typus die weiblichen Geschlechtsorgane der parasitisch lebenden *Isopoden*, in deren Kenntniss sich zur Zeit freilich noch vielfache Lücken und Unsicherheiten bemerkbar machen. Von *Praniza*, deren Weibchen gewöhnlich von reifen Eiern oder entwickelten Embryonen strotzen, weiss man kaum mehr, als dass die grossen, sackförmigen Ovarien in den drei blasig erweiterten Mittelleibssegmenten oberhalb der zu umfangreichen Schläuchen ausgedehnten Leberorgane gelegen und an die Aorta mit Muskelfasern befestigt sind. Selbst ihre Ausmündungsstelle am Bauch ist bisjetzt nicht näher ermittelt worden. Ueber die Ovarien der *Bopyrinen* (*Bopyrus, Phryxus, Gyge*) gehen die Angaben von Rathke und Cornalia selbst bis zu dem Grade auseinander, dass, was Ersterer für Leberorgane in Anspruch nimmt, Letzterem als Ovarien gilt und umgekehrt. Rathke beschreibt die Ovarien von *Bopyrus* und *Phryxus* als zwei einfache längliche Schläuche von asymmetrischer Entwickelung, welche sich zu einem kurzen, gemeinsamen, am hinteren Ende des Mittelleibs bauchwärts mündenden Ausführungsgang vereinigen. Cornalia dagegen nimmt bei *Gyge* (Taf. XVIII, Fig. 1, *ov*), und zwar auf Grund ihres Inhaltes, den er als Eikeime erkannt haben will, als Ovarien zwei zur Seite des Darmes verlaufende und durch zahlreiche dünne Stränge an ihn befestigte, gelb erscheinende Schläuche in Anspruch, welche den sieben Mittelleibssegmenten entsprechend sieben fingerartig verästelte Fortsätze von verschiedener Länge in der Richtung nach aussen, resp. (den ersten) nach vorn aus sich hervorgehen lassen. Auch ihre Ausmündung wird auf den siebenten Mittelleibsring verlegt.

Unter denjenigen parasitischen *Isopoden*, deren Weibchen mit der Geschlechtsreife eine auffallende Veränderung in der Körperform eingehen, verdient zunächst die Gattung *Hemioniscus* einer Schilderung bezüglich der in mehrfacher Beziehung eigenthümlich gestalteten Fortpflanzungsorgane unterzogen zu werden. Bei jüngeren, noch nicht völlig deformirten Weibchen (Taf. X, Fig. 13: Rückenseite, Fig. 14: Bauchseite) liegen zwei lange und schmale, schlauchförmige, mit massenhaften weisslichen Eiern

gefüllte Ovarien (*ov*) mit ihrem hinteren verwachsenen Ende dem Mastdarm dorsal auf, um von da oberhalb der grossen, sackförmigen Leberschläuche (*in*) divergirend nach vorn gegen den Seitenrand des Körpers nicht ganz bis zur Mitte seiner Länge zu verlaufen. Dieselben münden hier in einen queren, zweischenkligen, mit einer feinkörnigen braunen Masse gefüllten Behälter ein, dessen beide Schenkel (Fig. 13, *od*, *od*) sich auf die Bauchfläche herumschlagen, um hier (Fig. 14, *od*) von einander getrennt auszumünden, und zwar in der Weise, dass die Oeffnungen der vordern Schenkel sich etwas mehr der Mittellinie nähern als diejenigen der kurz darauf folgenden hinteren. Es führen mithin hier, ganz abweichend von dem allgemeinen Verhalten, zwei sich scheidende Ovidukte von jedem (einfachen) Ovarialschlauch nach aussen. Trotzdem haben dieselben nicht die Bestimmung, die in den Ovarien sich bildenden Eier direkt aus dem Körper abzuführen; vielmehr gelangen letztere aus den Oviduklen zunächst in einen grossen, zarthäutigen, mit ihnen in Verbindung stehenden Sack, welcher zwischen und über den Leberschläuchen gelagert ist und welcher, mit Eiern angefüllt, den Eindruck hervorruft, als befänden sich letztere frei in der Leibeshöhle. Die in demselben eingeschlossenen Eier unterscheiden sich von den in den Ovarien enthaltenen dadurch, dass sich um den Dotter herum bereits eine zarte Hülle ausgebildet hat. — In naher örtlicher Beziehung steht zu diesen weiblichen Fortpflanzungsorganen ein System sehr eigenthümlich gestalteter Drüsen (Fig. 13 u. 14, *g*, *g*), welche sich zu zwei Gruppen, einer vorderen und einer mit dieser durch einen Längskanal verbundenen hinteren aneinanderlagern. Jede derselben besteht aus sieben bis acht länger oder kürzer gestielten und mit grossen secernirenden Zellen gefüllten Follikeln, welche von einem central gelegenen, länglich sternförmigen Reservoir, in welches sie einmünden, ausstrahlen. Eine direkte Communikation derselben mit den Ausführungsgängen der Ovarien liess sich nicht mit Bestimmtheit nachweisen. Ob sie etwa als Kittdrüsen fungiren, muss dahin gestellt bleiben.

Als durchaus lückenhaft muss zur Zeit noch die Kenntniss von den weiblichen Fortpflanzungsorganen der Gattung *Cryptoniscus*, deren Weibchen zuletzt das Ansehen von unförmlichen Säcken annehmen, bezeichnet werden. Nach den Beobachtungen Fraisse's kann es zwar kaum einem Zweifel unterliegen, dass das Weibchen zur Zeit der Begattung in Uebereinstimmung mit dem Männchen noch im Besitz eines deutlich segmentirten Körpers und vollständig entwickelter Gliedmaassen ist und gleich diesem frei herumschwimmt; doch ist weder die Begattung selbst beobachtet, noch sind bei solchen jugendlichen Individuen bisher Fortpflanzungsorgane erkannt worden. Die jüngsten weiblichen Formen, bei welchen bisjetzt Ovarien deutlich wahrgenommen worden sind, waren bereits sesshaft geworden und hatten unter Verlust der Segmentirung und der Gliedmaassen die Form eines länglich ovalen Schlauches, welcher dem vorderen Körperende entsprechend halsartig ausgezogen war (*Cryptoniscus*

paguri, Taf. XII, Fig. 5, 6) angenommen. Bei diesen fanden sich in nicht weiter Entfernung von dem stumpf abgerundeten hinteren Körperende die eng mit einander vereinigten Ovarien in Form einer kleinen, bei auffallendem Lichte milchweissen Kugel (Fig. 5, 6, *ov*), dagegen weder Ausführungsgänge noch Geschlechtsöffnungen vor. Da sich auf der die Eier umgebenden dünnen Membran Bündel von stäbchenförmigen Spermatozoën nachweisen liessen, so musste die Begattung schon während einer früheren Periode stattgefunden haben. Die Untersuchung späterer, in der retrograden Metamorphose weiter vorgeschrittenen Entwickelungsstadien derselben Art (*Cryptoniscus paguri*) berechtigt zu der Schlussfolgerung, dass jene anfänglich kleinen Ovarien bald darauf ein sehr rapides Grössenwachsthum eingehen, so dass sie sich zu zwei langen, dicht neben einander liegenden Schläuchen, welche oberhalb des Darmes nach und nach die ganze Länge der Körperhöhle ausfüllen (Taf. XII, Fig. 7, *ov*), umgestalten, bis schliesslich bei der Ausbildung der Eier zu Embryonen und Larven der gesammte Körper des Thieres nur einen grossen Brutsack (Taf. XII, Fig. 8, Taf. XI, Fig. 12, *ov*) darstellt, dessen Wandung zur Entleerung seines Inhaltes platzt.

Bruthöhle. Bei der überwiegenden Mehrzahl der *Isopoden*-Formen geht der weibliche Körper während der Fortpflanzungsperiode eine eigenthümliche Umgestaltung dahin ein, dass die Bauchschienen der Mittelleibsringe Hautduplikaturen in Form zarter, durchscheinender Lamellen an den der Insertion der Beine zunächst liegenden Stellen (Taf. XIII, Fig. 6, 7) aus sich hervortreten lassen, um durch dieselben die an den Geschlechtsöffnungen hervortretenden Eier von unten her zu bedecken und in ihrer Lage zu fixiren. Indem diese „Brutlamellen" von der Seite der Beine her immer weiter gegen die Mittellinie hin wachsen und diese sogar überschreiten, bei diesem Wachsthum in die Quere zugleich aber auch allmählich länger werden, stellen sie schliesslich, indem sie sich mit ihren einander zugewendeten Rändern übereinanderlegen, einen gemeinsamen und umfangreichen Brutraum (*Marsupium*) dar. Nach Erfüllung ihres Zweckes, d. h. nach dem Ausschlüpfen der Larven aus den Eiern, bilden sie sich dann in umgekehrter Weise, als sie entstanden sind, wieder zurück. In Zahl, Form und relativer Grösse bieten diese Brutlamellen je nach den einzelnen Gruppen und Gattungen mehrfache Verschiedenheiten dar. Bei der Gattung *Nerocila* fand v. Siebold dieselben nur zu zwei Paaren und zwar dem sechsten und siebenten Mittelleibsringe entsprechend, ausgebildet. Bei *Asellus* (Taf. II, Fig. 2, *ov*) und bei *Gyge* (Taf. X, Fig. 2 und 3) existiren deren vier Paare, welche vom ersten bis vierten Mittelleibsringe ihren Ursprung nehmen; der Vergleich der beiden Figuren von *Gyge* lässt die verschiedene Grösse derselben je nach dem Stadium ihrer Ausbildung und zugleich erkennen, dass hier das vierte Paar viel stärker in die Quere entwickelt ist, als die vorhergehenden. Fünf Paare, gleichfalls den vorderen Mittelleibsringen entsprechend, sind bei *Idothea* und den *Oniscinen* (*Ligidium*, *Oniscus*, *Porcellio:* Taf. XIII,

Fig. 1*a*, *Armadillidium*), sechs Paare unter gleichen Verhältnissen bei *Anilocra*, *Aega*, *Cymothoa* und Verwandten (Taf. VIII, Fig. 6, 12 u. 24) zur Ausbildung gelangt, und zwar in letzterem Fall bereits unter Aufgeben der ursprünglichen Symmetrie und unter einer mehr oder weniger auffälligen Grössenzunahme in der Richtung nach hinten. Auch bei *Bopyrus* und *Phryxus* existiren sechs Paare solcher Brutlamellen, doch sollen dieselben nach Rathke nicht den sechs ersten Mittelleibssegmenten entsprechen, sondern das erste derselben von der Unterseite des Kopftheiles seinen Ursprung nehmen, während der sechste Mittelleibsring eines solchen entbehrt. Abgesehen von dieser — vielleicht nur scheinbaren und möglicher Weise auf Verschiebung beruhenden — Abweichung zeichnen sich die Brutlamellen der genannten *Bopyriden*-Gattungen (Taf. IX, Fig. 1, 2, 7, 8) einerseits durch colossale Grösse besonders der hinteren (*Phryxus paguri:* Fig. 8), andererseits, wenigstens bei *Phryxus hippolytes:* Fig. 1, 2) durch eine sehr hoch gesteigerte Asymmetrie der entsprechenden Theile beider Seiten aus. Bei der Betrachtung unter dem Mikroskop lassen diese Brutlamellen (*Porcellio*: Taf. XIII, Fig. 8, *Ligidium*, Taf. XIII, Fig. 14, *Gyge* u. A.) übrigens ganz die Struktur von Kiemen erkennen, indem sich zwischen ihren beiden glasartig durchsichtigen Lamellen feine Hohlräume in Form von Längskanälen bemerkbar machen, welche vermuthlich den in sie eintretenden Blutbahnen zur Aufnahme dienen. Auch hat die Annahme von respirirenden Membranen, zu welchen sich die Brutlamellen schon durch ihre grosse Zartheit besonders eignen, in unmittelbarer Nähe der sich zu Embryonen entwickelnden Eier gewiss ihre Berechtigung.

Bei den Weibchen einzelner *Isopoden*-Gattungen, deren nächste Verwandte im trächtigen Zustande mit Brutlamellen versehen sind, wie z. B. bei *Aega*, *Rocinela* u. A., hat man trotz ihrer grossen Häufigkeit lange Zeit hindurch niemals derartige Bildungen finden können und hat aus diesem Umstande, wie z. B. Rathke für *Aega*, schliessen wollen, dass dieselben ihnen überhaupt abgingen und dass bei ihnen die Eier nach ihrem Hervortreten aus den Geschlechtsöffnungen sich unabhängig vom mütterlichen Körper entwickeln möchten. Diese Annahme hat sich indessen nicht bestätigt, da nachträglich von Lütken und Schioedte wenigstens von einzelnen Arten (*Aega magnifica*, *ophthalmica*, *ventrosa*, *spongiophila*, *Rocinela Dannoniensis* und *Dumerili*) Individuen mit Brutlamellen von gewöhnlicher Form aufgefunden worden sind. Die Seltenheit solcher Individuen erklärt Schioedte aus dem Umstande, dass die begatteten Weibchen nach dem Hervorsprossen der Brutlamellen, deren vorderste bis über die Mundöffnung hinaus wachsen, ihren gewöhnlichen Aufenthalt, nämlich die Körperoberfläche der Fische, von deren Blut sie sich ernähren, zeitweise verlassen, um während der Incubationszeit in der Tiefe des Meeres zu verharren.

Auch von den *Sphaeroma*-Weibchen glaubte Rathke, weil er bei ihnen niemals Brutlamellen aufzufinden vermochte, annehmen zu dürfen,

dass sie ihre Eier einfach in das Wasser gleiten liessen. Die neueren Beobachtungen von Hesse (1873) haben jedoch auch hier das Gegentheil erwiesen. Während der nach seinen Angaben in die Monate April bis August fallenden Zeit der Eiablage bilden sich nämlich auch an den Mittelleibsringen der *Sphaeroma*-Weibchen sehr zarte, in der Mittellinie des Bauches sich deckende Brutlamellen, welche zur Aufnahme der Eier, jedoch nur während der ersten auf ihren Austritt folgenden Zeit, bestimmt sind. Bald nachher entfernen sich dieselben wieder von einander und erscheinen, während die Nachkommenschaft noch in der Entwicklung begriffen ist, schon auf einen schmalen seitlichen Rand reducirt. Sollten sich diese Angaben Hesse's bestätigen,*) so würde das abweichende Verhalten vielleicht in dem Kugelungsvermögen der *Sphaeromiden*, welches eine Fixirung der Brut in der Höhlung der Bauchseite denkbar erscheinen lassen könnte, eine Erklärung finden.

Andererseits ist indessen das Hervorsprossen von Brutlamellen zur Aufnahme der Eier keineswegs ein allen *Isopoden*-Weibchen zukommendes. Bei *Praniza* z. B. gleiten nach A. Dohrn's Angaben die reifen Eier aus den Ovarien in einen sich zwischen der Cuticula und der darunter liegenden Matrix bildenden Hohlraum, dehnen denselben auf der Bauchseite stark aus und drängen dadurch die Leibeshöhle mit ihren übrigen Organen zur Seite und an die Rückenwand der Cuticula. Bei fortschreitender Entwickelung der Eier und dem Wachsthum der sich in ihnen bildenden Embryonen wird schliesslich auch die untere Cuticula-Wandung zu eng und spaltet sich in ebenso viele Schuppenpaare, als ursprüngliche Segmente in ihrer Bildung eingegangen sind, um der Brut Ausgang zu verschaffen. Bei den zu unförmlichen Massen degradirten trächtigen Weibchen von *Cryptoniscus* und *Hemioniscus* kommt es gleichfalls nicht zur Bildung von Brutlamellen. Die sich innerhalb eines weiten, zarthäutigen Schlauches aus den Eiern entwickelnden Larven verlassen den mütterlichen Körper nach Zerreissung seiner Wandungen. Dagegen treten Brutlamellen, und zwar von ganz abenteuerlicher Form und Grösse bei den gleichfalls völlig deformirten Weibchen der Gattung *Entoniscus* Müll. (Taf. XI, Fig. 11, *la, la*) auf, um auch hier die sich aus den Eiern entwickelnden Larven zwischen sich aufzunehmen.

C. Hermaphroditische Bildung der Geschlechtsorgane. Als eine in hohem Grade überraschende und auffallende Thatsache muss die neuerdings (1876) von F. Bullar entdeckte und von P. Mayer bestätigte hermaphroditische Bildung der Geschlechtsorgane bei den Gattungen *Cymothoa*, *Anilocra* und *Nerocila* angesehen werden, zumal von

*) Mit wie grosser Vorsicht die Angaben dieses produktiven Forschers aufgenommen werden müssen, ergiebt der gleichzeitig von demselben versuchte Nachweis, die Gattung *Sphaeroma* gehöre als weibliche Form zu *Cymodocea*, welche nur auf Männchen begründet sei. Unter allen Umständen muss derselbe für *Sphaeroma serratum* Fab. als verfehlt gelten; denn von dieser Art existiren, wie das zweite Paar der *Pedes spurii* (Taf. XIV, Fig. 8) erkennen lässt, unzweifelhafte Männchen und zwar in grosser Häufigkeit.

denselben auf den ersten Blick männliche und weibliche Individuen — nach der Ausmündungsstelle am Hinterrande des fünften und siebenten Mittelleibssegmentes zu urtheilen — vorhanden zu sein scheinen und zuvor auch stets als solche angesprochen worden sind. Noch um Vieles merkwürdiger gestaltet sich dieses Verhältniss aber dadurch, dass ein und dasselbe Individuum, bei welchem von vornherein nebeneinander Ovarien und Hoden zur Ausbildung gelangen, während einer jüngeren Lebensperiode als Männchen, im ausgewachsenen Zustande dagegen als Weibchen functionirt, während eine Selbstbefruchtung offenbar nicht stattfindet. Bei jüngeren und wegen ihrer geringeren Grösse bisher als Männchen angesehenen Individuen lassen nämlich die am Hinterrand des siebenten Mittelleibsringes frei ausmündenden *Vasa deferentia* das in den Hoden producirte Sperma durch die beiden *Penes* nach aussen hervortreten, und die *Pedes spurii* des zweiten Paares sind zu dieser Zeit mit den bekannten griffelförmigen Copulationsorganen (Taf. XVI, Fig. 10, *st*) versehen; dagegen ist die Ausmündungsstelle der aus den Ovarien hervorgehenden Ovidukte noch völlig geschlossen. Eine auf dieses Stadium folgende Häutung des Thieres hat sodann auch einen Verschluss der männlichen Geschlechtsöffnungen und ein beginnendes Schwinden der griffelförmigen Anhänge (Fig. 11 u. 12, *st*) im Gefolge, während die weiblichen *Vulvae* auch jetzt noch undurchgängig erscheinen. Nach einer abermaligen Häutung öffnen sich endlich die Ovidukte und lassen die reifen Eier in die inzwischen gebildete Bruttasche aus sich hervortreten, während der männliche Geschlechtsapparat in dem unthätigen Zustande des vorangehenden Stadiums verharrt.

Ueber die allmähliche Ausbildung dieses hermaphroditischen Geschlechtsapparates hat die an verschiedenaltrigen Individuen der drei genannten Gattungen angestellte Untersuchung Folgendes ergeben: Bei ganz jugendlichen, noch mit sechs Paaren von Mittelleibsbeinen versehenen Individuen von *Cymothoa oestroides*, aus der Bruthöhle eines trächtigen Weibchens entnommen, liessen die beiden Geschlechtsdrüsen noch keine Differenzirung in Sperma- und Eier-producirende Schläuche erkennen, wiewohl sich die Anlagen der Hoden bereits als drei Aussackungen des Aussenrandes bemerkbar machten. Aus dem hinteren Ende jeder Drüse gingen dicht nebeneinander zwei Ausführungsgänge hervor, welche jedoch noch nicht nach aussen mündeten. Weiter entwickelte Individuen mit sieben ausgebildeten Beinpaaren, bereits an Fische angeklammert, liessen äusserlich schon die beiden *Penes*, an den Geschlechtsdrüsen die drei Hodenschläuche im Verhältniss zum Ovarium sehr gross wahrnehmen; die in den Hodenblasen enthaltenen Zellen erschienen bereits viel kleiner als die Eizellen, waren aber noch nicht zur Spermabildung vorgeschritten. Seine allseitige Ausbildung erhielt der männliche Genitalapparat erst bei Individuen von 8—14 Mill. Länge (Taf. XVI, Fig. 14). Die Hodenschläuche (Fig. 14, *t*, *t*,) erscheinen jetzt als drei relativ kleine, spindelförmige vordere Anhängsel der Ovarien (*ov*), um deren Aussenwand sich

das *Vas deferens* herumlegt, bis es aus dem hinteren Ende der gesammten Geschlechtsdrüse als selbständiger, von Sperma strotzender Kanal (*vd*) hervorgeht. In dem Ovarialtheil (*ov*), aus dessen Vorderseite nahe dem unteren Ende der Eileiter seitlich abbiegt, finden sich Eier der verschiedensten Ausbildungsstadien, die reifsten der Innenseite zugewandt. Dass bei dieser Conformation der Geschlechtsdrüsen das Thier in das Stadium des zeugungsfähigen Männchens getreten ist, ergiebt sich nicht nur aus der völligen Ausbildung der den hinteren Theil der *Vasa deferentia* füllenden Spermatozoën, sondern auch aus der Durchgängigkeit der beiden *Penes* (Fig. 14, *p, p*), aus deren Oeffnung die Samenmasse durch Druck entleert werden kann. Zwar lassen sich jene auch noch bei fortgesetztem Wachsthum des Thieres an der hinteren Grenze des Mittelleibs wahrnehmen, ohne jedoch noch eine Oeffnung zu besitzen; auch sind gleichzeitig die Hoden merklich zurückgegangen und die *Vasa deferentia* schliessen nur noch geringe Mengen von Sperma ein. Um so stärker sind dagegen die Ovarien durch die sich in immer grösserer Anzahl ausbildenden und an Umfang zunehmenden Eier geschwollen, bis schliesslich mit eintretender Reife derselben sich die Ovidukte nach aussen öffnen. Mit dieser Umwandlung des Individuums in ein Weibchen ist der männliche Geschlechtsapparat bis auf Rudimente geschwunden; insbesondere lassen sich die *Vasa deferentia*, wenn sie gleich noch Sperma enthalten können, nur noch bis zur Hautdecke, innerhalb dieser aber blind endigend erkennen. Die gleichen Umwandlungen wie bei *Cymothoa* lassen sich auch an den Geschlechtsdrüsen von *Anilocra* und *Nerocila* nachweisen; an älteren, mit Brutlamellen versehenen Individuen, also scheinbaren Weibchen sind die Ovarien der überwiegende Theil der Fortpflanzungsorgane (Taf. XVI, Fig. 7 u. 13, *ov*), die Hoden (*te*) dagegen in der Rückbildung begriffen, die *Vasa deferentia* collabirt und hinterwärts geschlossen.

Dass unter diesen Umständen eine Selbstbefruchtung durch Copulation ausgeschlossen ist, liegt auf der Hand: selbst wenn eine Annäherung der beiderseitigen Geschlechtsringe an einander denkbar wäre, würde die Unzugänglichkeit der Ovidukte während desjenigen Häutungsstadiums, welches mit dem doppelten Penis und freier Ausmündung der spermastrotzenden *Vasa deferentia* ausgestattet ist, dieselbe verhindern müssen. Es bliebe mithin, da eine parthenogenetische Fortpflanzung nicht wohl angenommen werden kann, nur die Möglichkeit einer Befruchtung der Eier innerhalb der Geschlechtsdrüse oder einer gegenseitigen Begattung durch zwei in verschiedenen Altersstadien befindliche Individuen übrig. Gegen erstere spricht von vorn herein die Ansammlung grosser Sperma-Vorräthe in dem hinter dem Ovarium liegenden Theil der *Vasa deferentia* und das Hervortreten der ersteren aus der Mündung der letzteren, ferner aber jeder Mangel einer inneren Communikation zwischen Hoden- und Eierschläuchen. Der sich somit als nothwendig ergebenden Begattung zweier Individuen stellen sich zwar gleichfalls Schwierigkeiten durch

den Umstand entgegen, dass die weiblichen *Vulvae* sich erst dann öffnen, wenn die sie bedeckenden Brutlamellen vollständig entwickelt sind: und aus diesem Grunde sowohl, wie aus der Erfahrung, dass gewöhnlich nur ein einzelnes Individuum auf der Haut eines Fisches angetroffen wird, weist Bullar sie sogar von vorn herein zurück. Trotzdem findet sie aber unzweifelhaft statt, wie der von P. Mayer geführte Nachweis von dem Vorkommen von Sperma-Massen im Ovarium älterer Individuen (Taf. XVI, Fig. 8, *sp*) und zwar in Höhluugen, welche nur mit dem Eileiter communiciren, ergiebt. Es werden sich daher vermuthlich jüngere (d. h. zur Zeit männliche) Individuen, welchen noch eine sehr ausgiebige Schwimmfähigkeit zukommt, älteren und bereits sesshaft gewordenen zugesellen, möglicher Weise selbst unter die Brutlamellen dieser hineinschlüpfen, um ihnen auf diese Art ihre Spermatophoren zu appliciren, während diese selbigen Individuen in einer späteren Lebensperiode auch ihrerseits eine Befruchtung an sich vollziehen lassen.

III. Entwicklung.

1. Eibildung.

Ueber die Entstehung der Eier innerhalb der Ovarien der *Isopoden* geben die von Ed. van Beneden an *Asellus aquaticus* angestellten Beobachtungen interessante Aufschlüsse. Im Inneren der zur Ausbildung gelangten Ovarien lassen sich zwei wesentlich verschiedene Regionen unterscheiden: ein Keimlager und ein Dotterlager. Die Keime bilden sich auf Kosten einer mit Kernen versehenen protoplasmatischen Flüssigkeit längs des Ober- und Aussenrandes jedes Ovariums und alle jüngeren Eier finden sich daher in dieser Gegend zu einem Längsstreifen vereinigt. Dieselben stellen zuerst einfache Protoplasma-Zellen ohne Wand dar und bewegen sich in querer Richtung gegen die Innenwand des Ovariums hin, um sich dort mit Nähr-Elementen zu versehen; diese Innenwand ist mithin das Dotterlager, welches mit einer Lage epithelialer Zellen ausgekleidet ist. In den Ovarien der in der Begattung befindlichen *Asellus*-Weibchen zeigen sich daher die im Dotterfach befindlichen jungen Eier von einer Lage epithelialer Zellen, welche sich gegen die Eizelle selbst sehr deutlich abgrenzen, umgeben. Letztere sind sofort durch einen scharf contourirten und mit körnigem Inhalt versehenen Nucleus kenntlich, während derjenige der Keime durchsichtig und zart contourirt erscheint. Diese Ovarialeier sind übrigens so dicht aneinander gelagert, dass sie sich gegenseitig abplatten; während ihr Dotter einen abgestumpft eiförmigen oder unregelmässig viereckigen Umriss erkennen lässt, nimmt der epitheliale Ueberzug die Form von pflastersteinartig aneinander gefügten Fünf- oder Sechsecken an, in deren Grenzlinien sich die äussere Ovarialhülle bis zu einer bestimmten Tiefe einstülpt. Ein aus dem Eierstocke isolirtes Ei lässt auf der Grenze von Dotter und Epithel eine sich als feiner Contour zeigende Hülle (Taf. XXIII, Fig. 6, *ch*) erkennen, welche

vermuthlich als Ausscheidung der äusseren epithelialen Lage und als Chorion anzusehen ist. Dieselbe liegt dem aus stark lichtbrechenden Kugeln von rothgelber oder grünlich gelber Färbung bestehenden Dotter unmittelbar an und ist von so geringer Resistenz, dass ein isolirtes und in Wasser gebrachtes Ei sich auf seiner Unterlage durch sein eigenes Gewicht sofort abplattet.

In wie weit mit dieser für *Asellus* festgestellten Eibildung diejenige der übrigen *Isopoden* übereinstimmt, muss ferneren Beobachtungen vorbehalten bleiben. Dass von derselben Abweichungen vorkommen, würde wenigstens aus der von Buchholz für *Hemioniscus* gemachten Angabe hervorgehen, wonach bei dieser Gattung die aus den Ovarien hervortretenden Eier einer Hülle noch vollständig entbehren, eine solche vielmehr erst später in einem zu ihrer Aufnahme bestimmten sackartigen Behälter (Uterus, vielleicht richtiger als Bruttasche zu bezeichnen) erhalten.

Ueber den Ort, an welchem die aus den Ovarien hervortretenden Eier der *Isopoden* mit dem Sperma in Contakt kommen, ob im Bereich des weiblichen Geschlechtsapparates oder erst innerhalb der Bruthöhle, ist zur Zeit ebenso wenig etwas mit Sicherheit bekannt, als welches die unmittelbare Einwirkung der Spermatozoen auf die Veränderung der Form und des Inhaltes der Eier ist. Für die in die Bruttasche eintretenden Eier von *Asellus* kann es indessen nach den Angaben von Ed. van Beneden als gesichert gelten, dass sie abgesehen von dem Mangel des epithelialen Ueberzuges in Nichts von den reifen Ovarial-Eiern verschieden sind. Der Anschluss des Chorions an den Dotter ist auch zu dieser Zeit noch ein ganz unmittelbarer und eine zweite innere Hülle (Dotterhaut), welche solchen Eiern von O. Sars und A. Dohrn zugeschrieben worden ist, thatsächlich nicht vorhanden. Erst längere Zeit nach dem Eintritt der Eier in den Brutraum hebt sich von dem jetzt eine regelmässige Kugel darstellenden Dotter das Chorion in ungleichen Abständen deutlich ab (Taf. XXIII, Fig. 2) und zwar ist es von demselben durch eine völlig durchsichtige albuminöse Flüssigkeit geschieden. Die auch jetzt noch fortbestehende Zartheit des Chorion drückt sich in seinem sehr wechselnden Umriss, welcher bald regelmässig oval, bald an einem Ende in verschiedenem Grade verbreitert und abgestumpft erscheint, zur Genüge aus.

2. Embryonalentwicklung.

Dieselbe zeigt bei den bisjetzt darauf untersuchten *Isopoden*-Gattungen neben zahlreichen Uebereinstimmungen auch nicht unwesentliche Verschiedenheiten und Eigenthümlichkeiten und muss im Folgenden schon aus dem Grunde für die einzelnen Gattungen besonders geschildert werden, weil von den betreffenden Untersuchern die Vorgänge von verschiedenen Gesichtspunkten aus betrachtet worden sind.

a) *Asellus aquaticus.* An den in den Brutraum gelangten Eiern lässt der Dotter längere Zeit hindurch keine sichtbaren Veränderungen erkennen. Erst nach und nach treten an demselben hellere, von einem trüben Hof

umgebene Punkte, zuerst zwei, dann vier, zuletzt acht auf jeder Hälfte (Taf. XXIII, Fig. 3) auf, von denen dunkele, furchenartige Linien sternförmig ausstrahlen. Sind deren im Ganzen sechszehn zur Ausbildung gekommen und haben sie sich an ihren Grenzen wulstartig von einander abgehoben, so lässt sich eine von der Oberfläche des Dotters sich abhebende zarte Membran, welche jedoch vom Chorion durch einen weiten Zwischenraum getrennt ist, wahrnehmen (Taf. XXIII, Fig. 4, *l*). Dieselbe kann nicht als eine Dotterhaut angesehen werden, sondern ist vielmehr nach Ed. van Beneden als eine, wenngleich vorzeitige embryonale Bildung in Anspruch zu nehmen, welche der Bildung der Keimhaut selbst gewissermassen vorangeht. In so fern wird sie von van Beneden auch als Keimhaut-Cuticula (*cuticule blastodermique*) bezeichnet. Die Bildung der Keimhaut folgt dieser Cuticula übrigens unmittelbar auf dem Fuss, und zwar indem mit dem Dotter folgende Veränderungen vorgehen. Die zuerst oberflächliche Klüftung desselben in sechszehn Ballen wird allmählich tiefer, reicht jedoch bei weitem nicht bis zum Centrum; vielmehr bleibt, wie ein durch die Mitte des Dotters geführter Schnitt (Taf. XXIII, Fig. 4) zeigt, ein dem halben Durchmesser desselben fast gleichkommender Kern, dessen Inhalt grossblasig erscheint, von derselben ausgeschlossen. Es hat sich mithin ein sehr ansehnlicher Theil des Nahrungsdotters nach innen zurückgezogen. Bald darauf geht jedoch auch die peripherische Klüftung eine Rückbildung ein: die Trennung der sechszehn Ballen verwischt sich immer mehr, bis die Oberfläche des Dotters fast wieder das gleichförmige Ansehn des ersten Stadiums angenommen hat. Eine abermals eintretende Klüftung bringt jetzt zwei und dreissig Ballen (Taf. XXIII, Fig. 5) zu Wege, welche jetzt einen noch umfangreicheren centralen Dotter, der sich durch grössere Undurchsichtigkeit und das bedeutendere Volumen seiner Zellen auszeichnet, umkleiden. Derselbe abwechselnde Vorgang einer Verwischung der Furchen und einer abermaligen Zerklüftung der Oberfläche wiederholt sich sodann noch zweimal unter weiterer Zunahme des centralen Ernährungsdotters, zugleich aber mit der Modifikation, dass der lichtbrechende Inhalt der peripherischen Klüftungsballen sich immer mehr aus diesen gegen das Centrum hin zurückzieht, so dass von ihnen schliesslich nur noch helle, gekernte Protoplasmazellen, welche dem Nahrungsdotter peripherisch aufliegen, übrig bleiben (Taf. XXIII, Fig. 6). Die Absetzung dieser Zellen ist übrigens keineswegs an allen Theilen der Peripherie eine gleich deutliche; vielmehr umsäumen sie den Nahrungsdotter an der späteren Bauchseite des Embryo in ansehnlicher Breite und grosser Klarheit, während sie an der Rückenseite, an welcher sie zugleich später auftreten, schmal und spindelförmig erscheinen, so dass sie leicht übersehen werden können. Die auf diese Art gebildete Keimhaut fehlt mithin der künftigen Rückenseite des Embryos keineswegs.

Der die ventrale Hälfte des Dotters umgebende, aus grossen kubischen Zellen (Taf. XXIII, Fig. 6) bestehende Theil des Blastoderms bildet sich

allmählich zum Keimstreifen um. Vorn in der Gegend, wo sich später die Kopflappen bilden, breiter, verschmälert er sich allmählich in der Richtung nach hinten. Die ihn constituirenden Zellen vermehren sich fortwährend durch Theilung und verkleinern sich dabei. Bevor es an dem vorderen Theil dieses Keimstreifens zur Abgrenzung der Kopflappen kommt, treten die ersten Anlagen zweier, bereits von Rathke als „blattförmige Anhänge" bezeichneter embryonaler Bildungen in Form von warzenförmigen Zellenhaufen (Taf. XXIII, Fig. 11, 12, *ap*) auf, welche den Nahrungsdotter unter sich zurück-, dagegen die Keimhaut-Cuticula vor sich herdrängen. Den Zellen des Keimstreifens ihren Ursprung verdankend, heben sie sich doch mit ihrem angeschwollenen und sich später in drei Lappen theilenden unteren Ende (Taf. XXIII, Fig. 13—15, *ap*) allmählich sehr frei von letzterem ab, so dass dieser zwischen ihnen und dem Nahrungsdotter nur in Form einer einzelnen Zellenreihe sichtbar ist. Bevor sie ihre vollständige Ausbildung erreichen, ist der vor ihnen liegende Theil des Keimstreifens durch Vermehrung seiner Zellen beträchtlich angeschwollen, um zur Bildung der „Kopflappen" zu schreiten. Durch zwei leichte Furchen geschieden, machen sich alsbald zwei auf einander folgende Anschwellungen (Fig. 13 und 14, an^1 und an^2) als die ersten Anlagen der beiden Fühlerpaare — nicht der Mandibeln und Maxillen, wie A. Dohrn beobachtet zu haben glaubte — bemerkbar, die vordere schon während dieser Periode beträchtlich kürzer als die hintere. Ihnen folgt zunächst eine quere Furche an der ventralen Seite des Keimstreifens als erste Andeutung der späteren Mundöffnung (Fig. 13 u. 14), mit deren Bildung der Embryo gewissermassen in das *Nauplius*-Stadium getreten ist. Bevor die Anlage weiterer Gliedmassen zu Tage tritt, erzeugt der Embryo auf seiner Oberfläche eine neue, ihm dicht anliegende Hülle (Fig. 15 u. 16, *na*), die *Nauplius*-Haut, in welcher nicht nur die beiden Fühleranlagen, sondern auch die Anlagen der blattförmigen Anhänge stecken. Zugleich mit ihrer Bildung hebt sich die Keimhaut-Cuticula jetzt in gleicher Weise, wie dies früher mit dem Chorion der Fall war, sehr viel weiter von der Oberfläche des Embryo, der mithin nunmehr in einer dreifachen Hülle steckt, ab (Fig. 15 u. 16, *na, l, ch*).

Inzwischen sind die beiden seitlichen „blattförmigen Anhänge" sehr wesentliche Veränderungen, zunächst in ihrer Form, eingegangen. An dem sie zuerst einleitenden runden Zellenhaufen (Fig. 11, *ap*) tritt etwa gleichzeitig mit der Anlage der Kopflappen und der sich von ihnen abgrenzenden Fühlerwülste einerseits eine Verlängerung, andererseits eine Dreitheilung auf. Letztere macht sich zunächst dadurch bemerkbar, dass sich innerhalb des länglich ovalen Zellenhaufens central ein kurzer ovaler abhebt (Fig. 12, *ap*), bis dann schliesslich bei freierem Hervortreten aus der Körperwand des Embryo eine deutlich dreilappige Bildung (Fig 14, *ap*) mit kürzerem und stumpferen Mittel- und zwei längeren und spitzeren Seitenzipfeln zu Wege kommt. Bei dem ersten Auftreten dieser dreilappigen Form lassen diese Organe übrigens noch eine gleichmässig zellige

Struktur erkennen (Fig. 14, *ap*); nach und nach bilden sich jedoch in jedem der drei Lappen zuerst kleine und von einander isolirte, allmählich aber grösser werdende und in einander fliessende Hohlräume, bis dann schliesslich die drei den einzelnen Lappen entsprechenden Kammern zu einer gemeinsamen, gleichfalls dreitheiligen Höhlung vereinigt werden (Fig. 18). Letztere steht mit dem centralen Nahrungsdotter des Eies in direktem Zusammenhang und schliesst theils stark lichtbrechende Kugeln, theils freie spindelförmige Zellen mit deutlichem Nucleus ein. Die ursprünglich das ganze Organ ausfüllenden Zellen haben sich auf die Wandungen derselben zurückgezogen und die Form eines regelmässigen Pflasterepitheles, welches im Bereich der Seitenlappen aus einer einfachen, im Mittellappen dagegen aus einer doppelten Reihe besteht, angenommen. Die unmittelbare Continuität dieser Zellwandung mit der Zellschicht der Seitenwände des Embryo ist in Fig. 16 ersichtlich. Nach Herstellung dieser ihrer endgültigen Form verändern die „blattförmigen Anhänge" ausserdem aber auch ihr bisheriges Verhältniss zu den Embryohüllen. Indem sie von innen her auf die Keimhaut-Cuticula und durch diese auf das Chorion einen immer stärker werdenden Druck ausüben, sprengen sie endlich beide und treten aus denselben bis zu ihrer verengten Basis, an welche sich diese beiden Häute anlegen, heraus (Fig. 16, *ap*). Endlich nach Abstreifung des Chorions sowohl wie der Keimhaut-Cuticula durch den frei werdenden Embryo wird dann auch der nur noch von der *Nauplius*-Haut überzogene armartige Stiel der blattförmigen Anhänge frei (Fig. 17, *ap*).

Am Embryo selbst schreitet nach Abhebung der *Nauplius*-Haut von der Oberfläche die Bildung der Bauchwand und der ihr zukommenden Gliedmassen allmählich in der Richtung von vorn nach hinten vor. Zu beiden Seiten der sich im hinteren Anschluss an die Mundspalte ausbildenden medianen Bauchfurche sprossen die paarigen Wülste, aus denen die Mandibeln, Maxillen, Kieferfüsse und Beine hergestellt werden, hervor. Da letztere nur zu sechs Paaren angelegt werden, beträgt die Zahl der zu postoralen Gliedmassen sich ausbildenden Anlagen zu dieser Zeit im Ganzen zehn jederseits, von denen sich die vier vorderen, welche zu den Mandibeln, den beiden Maxillenpaaren und den Kieferfüssen auswachsen, übrigens schon verhältnissmässig früh von den sechs hinteren formell unterscheiden, indem sie von vorn herein länger (in der Richtung von vorn nach hinten) erscheinen, sich auch bald an ihrem der medianen Bauchfurche zugewandten Rand einkerben (Fig. 16, *md*, *mx*, *p*). Erst wenn alle diese den späteren Kopf- und Mittelleibsgliedmassen entsprechenden Wulstpaare bereits eine sehr deutliche Ausbildung erfahren haben, beginnt sich der noch übrige Theil des Keimstreifens zur Bauchwand des späteren Postabdomen zu formiren. Der bis dahin an jener Stelle noch bis nahe an die Keimhaut-Cuticula herantretende Dotter zieht sich, wie die Betrachtung des Eies im Profil ergiebt, jetzt auch hier weiter in das Innere zurück und lässt dadurch den Rest des Keimstreifens in der noch zwischen dem hinteren Ende des Mittelleibes und den Kopflappen ver-

bliebenen Lücke immer deutlicher hervortreten. An seinem hintersten, die Kopflappen berührenden Ende zeigt sich dann gleichzeitig mit seiner Freilegung eine zuerst leichte, allmählich aber immer tiefer werdende und schliesslich bis gegen das Centrum des Eies hin reichende Einbuchtung, deren beide einander zugewandte Contoure die Rückenwand einerseits des Kopftheiles, andererseits des Postabdomen darstellen. Indessen schon lange bevor diese Trennung des vorderen und hinteren Körperendes im Bereich der Rückenseite eine tiefer in den Dotter einschneidende wird, beginnen an der den Eihüllen zugewendeten Ventralseite des neu angelegten Postabdomens wieder paarige Wülste hervorzusprossen. Es zeigen sich deren im hinteren Anschluss an die Beinwülste des Mittelleibes zunächst vier Paare in kurzer, quer viereckiger Form als erste Anlagen der *Pedes spurii*. Tritt die spätere zweilappige Form dieser dadurch an ihnen deutlicher hervor, dass sich ihr breiter gewordener Hinterrand in der Mitte tief einbuchtet, so bildet sich auf der Grenze zwischen dem ersten Paare dieser Wülste und dem letzten der Mittelleibsbeine noch ein fünftes, oder der Reihe nach: erstes Paar aus, welches in seiner kurzen, queren Gestalt mehr den Wülsten der Mittelleibsbeine gleicht, aber mehr nach aussen gedrängt und daher weiter von der Mittellinie entfernt ist.

In dieselbe Zeit mit diesem Hervorsprossen der Gliedmassen-Anlagen fällt eine weitere Ausbildung der Mund- und die erste Anlage der Afteröffnung. Die erste Andeutung der späteren Mundöffnung zeigt sich, wie oben erwähnt, in einer hinter den Fühlerwülsten auftretenden Querspalte. Während diese den Ort andeutet, an welchem sich bei späterem Verlauf die obere Schlundwandung bildet, tritt später in der Mitte der Bauchfurche zwischen den Mandibularwülsten eine mediane Falte auf, welche zu zwei dicht neben einander liegenden, mit ihrem freien Ende nach vorn gerichteten, also der Mundspalte gegenüberliegenden Vorsprüngen auswächst. A. Dohrn zählt diese Bildung mit zu den Gliedmassenanlagen, wiewohl er selbst zugiebt, dass sie sich von letzteren „vollständig unterscheidet". In Wirklichkeit hat sie schon ihrem Ursprung nach ebenso wenig mit Gliedmassen etwas zu thun, wie die sich aus ihr hervorbildende, fälschlich so genannte „Unterlippe", welche sich nur als ein nach aussen hervortretender Fortsatz der unteren Schlundwandung darstellt und später auf der Grenze von Mandibeln und Maxillen des ersten Paares zu liegen kommt. Es stellt sich mithin die erwähnte Bildung als die erste Anlage der hinteren Mundgrenze oder mit anderen Worten als diejenige der unteren Schlundwandung dar. Während diese bald nach dem Hervorsprossen der Mandibularwülste zur Ansicht kommt, bildet sich die Afteröffnung etwas später, nämlich erst nach vollständiger Ausbildung der fünf Paare von Gliedmassenwülsten des Postabdomen. Nach A. Dohrn's Zeichnungen ist von derselben noch nichts zu bemerken, wenn aus der Ventralwand des Postabdomen erst die vier Paare quadratischer Wülste hervorgetreten sind. Erst wenn diese sich hinterwärts eingekerbt haben und an ihrer vorderen Grenze das fünfte (erste) schmale Paar zum Vorschein gekommen ist,

lässt der hintere abgerundete Contour des Postabdomen zwei nach einwärts verlaufende parallele Längslinien wahrnehmen. In einem etwas späteren Stadium erscheinen dieselben um das Dreifache verlängert und zugleich näher aneinandergerückt; der von ihnen eingeschlossene Raum stellt den beginnenden Hinterdarm dar, welcher sich später an der Spitze des Abdomen in den After öffnet, während sein gegen die Leibeshöhle gerichtetes Ende zuerst noch in den Dotter ausmündet.

Das fortgesetzte Wachsthum der Gliedmassenwülste, welches bei den vom Kopftheil und Mittelleib entspringenden mit einem immer deutlicheren Gegeneinanderwachsen gegen die Mittellinie der Bauchwand verbunden ist, hat eine stete Verdickung des Keimstreifens und dem entsprechend eine immer mehr zunehmende Zurückdrängung des Dotters auf das Centrum des Eies zur Folge. Ist die oben erwähnte Scheidung der Kopfwülste gegen das Postabdomen durch die bis zum Mittelpunkt des Eies vordringende Einstülpung der Leibeswand vor sich gegangen, so erscheint der Dotter bei der Profilansicht des Eies nur noch von der Form eines Hufeisens, dessen einer Schenkel in den Kopftheil und dessen anderer in das Postabdomen hineinragt. Der sich jetzt mit starker Wölbung über den vorderen Dotterschenkel erhebende Kopftheil, dessen Contour in der Profilansicht bisher bis gegen die Mundspalte hin eine flache Bogenlinie darstellte, beginnt durch einen zuerst flachen, allmählich aber immer tiefer werdenden Einschnitt in zwei Abschnitte zu zerfallen, deren erster (vorderer) sehr viel grösser ist als der zweite. Jeder derselben wölbt sich nun stärker hervor und zwar wird der vordere grössere zum Kopflappen im engeren Sinne, der hintere dagegen zur Oberlippe; der die letztere repräsentirende Hügel entspricht seiner Lage nach dem Ursprung des hinteren Antennenwulstes und die an seiner hinteren Grenze liegende, die Mundöffnung bezeichnende Einbuchtung dem Ursprung des Mandibularwulstes. Ein hinter letzterer sich erhebender zweiter Hügel (gleichfalls in der Profilansicht) ist die bereits früher angelegte sogenannte „Unterlippe" oder, wie bereits bemerkt, richtiger der hinter den Mandibeln nach aussen hervortretende untere Mundrand. Es findet mithin während dieser Periode eine Art Segmentirung an dem vorderen Kopftheil statt, welche indessen später nicht fortschreitet, sondern eher wieder rückgängig wird. Dasselbe ist in gleicher Weise auch mit den drei leichten bogenförmigen Erhebungen, welche sich im hinteren Anschluss an den „Unterlippen"-Hügel, den beiden Maxillen- und den Kieferfusswülsten ihrer Lage nach entsprechend, an dem sich zunächst anschliessenden Theil des Keimstreifens bald darauf wahrnehmen lassen. Im Gegensatz dazu bildet sich eine Segmentirung an dem weiter nach hinten folgenden Theil des Keimstreifens oder der aus demselben hervorgegangenen Leibeswand Schritt für Schritt deutlich aus, und zwar um im Bereich des Mittelleibes, von der Bauchwandung her beginnend, sich gegen die Rückenwand hin fortzusetzen. Von den am Bauchcontour gleich von vorn herein stark ausgebuchteten sieben durchgehenden Mittelleibssegmenten entsprechen die sechs vorderen den bereits

vorher gebildeten sechs Beinwulst-Paaren; die wieder ungleich schwächeren Ausbuchtungen der postabdominalen Bauchwand bilden sich gleichfalls in der Zahl der Gliedmassenwülste aus. Uebrigens ändert sich diese Segmentirung und besonders auch das Grössenverhältniss der einzelnen Körperabschnitte im weiteren Verlauf der Embryo-Entwicklung nicht unwesentlich. Nach dem Abwerfen der *Nauplius*-Haut liegen nämlich zwischen dem zu dieser Zeit noch sehr grossen, später aber im Wachsthum merklich zurückbleibenden Kopfabschnitt einer- und dem Postabdomen andererseits im Ganzen neun Segmente, von denen das zunächst auf den Kopfabschnitt folgende sehr kurz ist, die „blattförmigen Anhänge" trägt und nach deren Rückbildung mit dem Kopftheil verschmilzt. An jedem der sechs folgenden entspringt je ein Beinpaar, während die beiden kürzeren letzten solcher entbehren; an dem vorderen derselben bildet sich indessen während der postembryonalen Entwicklung noch das bis dahin fehlende siebente Beinpaar aus.

Die dem ausgebildeten Embryo nach der Abstreifung der *Nauplius*-Haut und auch der im Brutraum lagernden Larve noch längere Zeit verbleibenden „blattförmigen Anhänge" sterben erst nach Herstellung einer resistenteren Körperhaut in der Weise ab, dass der mit dem Inneren des Körpers communicirende Hohlraum ihres Stieles sich allmählich schliesst. Ihre Bedeutung für die Existenz des Embryo's ist bis jetzt völlig dunkel. Wenn Rathke, der erste Entdecker derselben, sie mit embryonalen Kiemen verglichen hat, wobei er etwa an die ähnlich angebrachten Organe der Amphibienlarven gedacht haben mag, so liegt diesem Vergleich jedenfalls keine Beobachtung über eine entsprechende Verwendung zu Grunde. Ebenso wenig kann eine solche für die morphologische Parallelisirung dieser Organe mit den Segmentalorganen der *Anneliden* und mit der grünen Drüse von *Astacus,* der Schalendrüse der *Branchiopoden* etc., wie sie Leydig versucht hat, geltend gemacht werden, wenngleich die dagegen erhobenen Einwände von Fr. Müller schon deshalb nicht stichhaltig erscheinen können, weil er diese paarigen und von den Flanken des Körpers ausgehenden Anhänge als „ein unpaares, in der Mittellinie des Rückens entspringendes Gebilde" bezeichnet. Am meisten Wahrscheinlichkeit hat offenbar die Annahme für sich, dass diese Organe zum Nutzen der noch längere Zeit im Brutraum verharrenden und sich innerhalb dieses weiter entwickelnden Larve gebildet werden. Dieser auf diosmotischem Wege Nahrungsstoff, welcher als eiweissartige Masse im Brutraum vorhanden ist, zuzuführen, dürften sie am ersten geeignet erscheinen. Es würde damit auch ihr spätes, fast mit der Vollendung des Larvenkörpers zusammenfallendes Absterben in Einklang stehen.

Die Darstellung der embryonalen Entwicklung von *Asellus aquaticus* auch auf die inneren Organe nach den von A. Dohrn darüber gemachten Mittheilungen auszudehnen, glauben wir deshalb unterlassen zu können, weil dieselben in den Hauptpunkten zuverlässiger Feststellungen entbehren und jedenfalls durch die im Folgenden dargestellten Beobachtungen Bobretzky's an *Oniscus murarius* weit überholt sind.

b) *Oniscus murarius.* Ueber die Eibildung innerhalb der Ovarien und die Beschaffenheit der Eier vor ihrem Eintritt in die Bruthöhle liegen keine Beobachtungen vor. Innerhalb der letzteren zeigen die Eier nach Rathke und Bobretzky durch gegenseitigen Druck verschiedenartige Umrisse. Die jüngsten von letzterem Beobachter aus der Bruthöhle entnommenen liessen bereits zwei Häute erkennen: eine äussere lose anliegende und mancherlei Falten bildende (Chorion) und eine innere, den Dotter umgebende und sich nur an einzelnen Stellen von demselben abhebende, welche Bobretzky als Dotterhaut ansieht, während sie von Ed. van Beneden offenbar gleichfalls als Keimhaut-Cuticula in Anspruch genommen werden würde. Der gelbbraune Dotter der *Oniscus*-Eier besteht aus grossen, stark lichtbrechenden Kugeln, welche sich nebst kleinen Bläschen in einer geringen Menge Flüssigkeit suspendirt finden.

Das erste zur Beobachtung gelangte Stadium des bereits in der Entwicklung begriffenen Eies war dadurch bemerkenswerth, dass dem einen Pole des ovalen Eies entsprechend ein abgeflacht kugliger Haufen kleiner heller Bläschen der Dottermasse auf- und theilweise zugleich eingelagert war. Es hatte sich hier (Taf. XXIV, Fig. 1,) bereits ein Bildungsdotter (*bl*) von dem Nahrungsdotter (*vi*) sowohl dem Umriss wie dem Gehalt nach deutlich gesondert; von der in Form eines abgesetzten Pfropfs dem Dotter aufsitzenden Bildungsscheibe hob sich die Keimhaut-Cuticula (*l*) beiderseits sehr viel weiter ab, während sie dem Nahrungsdotter wenigstens zu beiden Seiten unmittelbar dicht auflag. Die Eier der zunächst sich anschliessenden Entwicklungsstufe zeigten bereits eine wesentliche Veränderung. Die jetzt sehr viel breiter gewordene, uhrglasförmige Bildungsscheibe bestand beim Durchschnitt des Eies (Fig. 2) aus einer Lage grosser Furchungskugeln, welche je mit einem grossen, ein bis zwei Nucleoli führenden Kern versehen und im Uebrigen mit einem Protoplasma gefüllt waren, dessen Ansehn am oberen freien Rande gleichmässig und hell, gegen den Nahrungsdotter hin trübe und körnig war. Letzterer erwies sich beim Durchschnitt als homogen feinblasig, aber von zahlreichen, verschieden grossen, rundlichen Höhlungen (Fig. 2, *va*) durchsetzt. Uebrigens ist die Lage der Bildungsscheibe bei den einzelnen Eiern schwankend; dieselbe kann ebenso wohl dem einen Pole auf-, als auch neben ihm oder selbst an der Längsseite sitzen. Indem sie unter Vermehrung der sie bildenden Zellen wächst, breitet sie sich allmählich weiter auf der Oberfläche des Dotters aus (Fig. 3); auch jetzt bilden die Zellen nur eine einzelne Schicht und nehmen vom Centrum gegen die Peripherie der Scheibe hin allmählich an Grösse ab. Bald darauf bildet sich jedoch im Centrum dadurch eine Verdickung gegen den Nahrungsdotter hin oder vielmehr in eine Vertiefung dieses hinein, dass sich unterhalb der hier lagernden grossen Zellen ein Häufchen kleinerer, welche offenbar das Produkt jener sind, bildet; auch lässt sich in der Regel wahrnehmen, dass jene im Centrum liegenden Zellen der Aussenschicht, denen die darunter liegenden kleinen durch Vermehrung entstammen, sich den benachbarten

gegenüber etwas tiefer einsenken. Der weitere Verlauf der Entwicklung ergiebt, dass jener als Keimhügel zu bezeichnende Haufen kleiner Zellen sich als die erste Anlage des mittleren und unteren Keimblattes herausstellt, während die peripherische Zellschicht das obere Keimblatt aus sich hervorgehen lässt. Während sich nämlich die Keimscheibe weiter über die Oberfläche des Eies ausbreitet, vermehren sich auch die Zellen des Keimhügels zunächst in Form eines sich in den Dotter einsenkenden Haufens, um sich jedoch bald darauf nach allen Seiten unterhalb der Keimscheibe auszubreiten. Hierbei differenziren sie sich zugleich in der Weise, dass die einen (Fig. 4, *m*) auf der Oberfläche des Dotters verbleiben und sich der äusseren Schicht dicht anlegen, während dagegen andere (Fig. 4, *en*) sich in den Nahrungsdotter einsenken und diesen in sich aufsaugen. Letztere erweisen sich als die erste Anlage des Entoderm, während erstere dem Mesoderm als Ursprung dienen. Die Entodermzellen beginnen nun bald nach ihrer Sonderung vom Keimhügel sich im Dotter auszubreiten, so dass zu der Zeit, wo die ganze Oberfläche des Eies von Zellen überwachsen und also eine Keimhaut zu Stande gekommen ist, grosse, mit Dotterkörnchen gefüllte Zellen zuerst peripherisch, allmählich aber auch mehr im Innern des Dotters überall nachzuweisen sind. Gleichzeitig beginnt dann auch der zuvor homogene Dotter in rundliche oder polygonale Felder, die sogenannten Dotterballen zu zerfallen.

Mit der fortschreitenden Ausbreitung der Keimscheibe auf der Oberfläche des Eies werden die den gesammten Nahrungsdotter umwachsenden peripherischen Zellen platt, während die mittleren an Höhe immer mehr zunehmen; indem letztere zugleich immer schmaler werden und sich in Form hoher Cylinder aneinanderreihen, bilden sie den die Bauchseite des Embryo markirenden Keimstreifen (Fig. 5, *bl*). Bevor dieser aber in voller Entwicklung auftritt, häufen sich auf der Rückenseite, welche sich bis dahin durch sehr platte Zellen auszeichnete, grosse kugelförmige Embryonalzellen hügelförmig an (Fig. 5, *cp*); da dieselben indessen bald wieder spurlos verschwinden, sind sie für die weitere Entwicklung ohne besonderen Belang. Nahe der Oberfläche des in Ballen zerklüfteten Dotters (Fig. 5, *vi*) zeigen sich jetzt schon überall die grossen Darmdrüsenzellen, welche sich unterhalb des Keimstreifens in grösseren Mengen ansammeln, um von hier aus sich alsbald in das Innere des Dotters gleichmässig auszubreiten. Zunächst findet sich nach dieser ihrer Vertheilung noch zwischen ihnen freier Nahrungsdotter und in diesem auch noch eine Anzahl der bereits oben erwähnten Hohlräume vor; nach und nach wird jedoch dieser Nahrungsdotter ganz von den grossen Drüsenzellen eingesogen, wobei letztere zum Darmdrüsenblatt werden. Das sie umgebende Mesoderm besteht zu dieser Zeit in Form kleiner ovaler Zellen, welche, durch Zwischenräume von einander getrennt, mit ihrem Längsdurchmesser der Oberfläche des Eies parallel liegen. Das diesen wieder nach aussen anliegende Ektoderm endlich, aus gekernten, hohen cylindrischen Zellen in dichtem Anschluss aneinander bestehend, bildet an dem

hinteren Ende des Keimstreifens bereits eine ansehnlich tiefe Einstülpung als erste Anlage des Hinterdarms, während an dem entgegengesetzten Ende eine Mundeinstülpung zur Zeit noch fehlt. Bei der gleichzeitig auftretenden ersten Anlage der Gliedmassen bildet sich auch hier — wie bei *Asellus* — zwischen dem Keimstreifen und der Keimhaut-Cuticula (Dotterhaut nach der Bezeichnung Bobretzky's) eine zarte, den beginnenden Embryo einschliessende Hülle, die *Nauplius*-Haut, welche sich auf der Bauchseite deutlich von dem Keimstreifen abhebt, der Rückenseite dagegen fest anliegt.

Unter den inneren Organen, welche dem Darmdrüsenblatt ihre Entstehung verdanken, sind als die ersten der Reihenfolge nach die Leberschläuche zu erwähnen. Wenn aus dem Keimstreifen bereits die Anlagen sämmtlicher Gliedmassen, deren Entstehung nach den übereinstimmenden Angaben Rathke's und Bobretzky's bei *Oniscus* eine fast gleichzeitige ist, deutlich hervortreten (Fig. 6) und die Dotterballen bei Betrachtung des Eies im Profil noch ein durchaus gleichmässig dichtes und dunkles Aussehen (Fig. 6, *vi*) haben, bemerkt man bei einem durch das Ei geführten Querschnitt eine deutliche Differenzirung in den grossen Darmdrüsenzellen. Während dieselben nämlich im Innern des Eies noch ihre frühere Form beibehalten haben, findet sich beiderseits, im oberen Anschluss an die Extremitäten-Anlagen, und zwar dicht unter den platten Zellen des Blastoderms, eine Reihe grosser, fast würfelförmiger und mit einem dunklen Kern versehener Zellen, welche sich nach oben und unten allmählich in die Darmdrüsenzellen verliert. Dass diese sich allmählich zu dem Epithel der Leberschläuche umbildenden Pflasterzellen aus einem Theil der Darmdrüsenzellen hervorgegangen sind, ergiebt sich nicht nur aus dem allmählichen Uebergang in letztere, sondern auch daraus, dass sich unmittelbar unter ihnen nur homogener, flüssiger Nahrungsdotter (d. h. aufgelöste Darmdrüsenzellen) vorfindet. In einem etwas späteren Stadium, während dessen die Leberanlagen bereits bei der Betrachtung des Eies von aussen in Form zweier heller rundlicher Scheiben (Fig. 7, *he*), welche sich in der Nähe des vorderen Keimstreifen-Endes von dem sonst dunkelen Nahrungsdotter deutlich absetzen, erkennbar sind, lässt ein Querschnitt eine Veränderung des Eies dahin wahrnehmen, dass der Streif pflasterartiger Zellen (Leber-Epithel) jederseits nicht nur viel weiter nach oben hinaufreicht, sondern auch einen oberen und unteren, einwärts gekrümmten Schenkel abgiebt, welche ihm die Form eines *C* oder eines an der Innenseite nicht völlig geschlossenen Ovales verleiht (Fig. 9, *he*). Der von diesem Epithel jederseits begrenzte Raum communicirt zwar noch in weiter Ausdehnung mit den grossen central gelegenen Darmdrüsenzellen (Ernährungsdotter), enthält selbst deren aber nur noch vereinzelte kleinere, während er der Hauptsache nach schon von einem hell gefärbten Protoplasma, in welchem grünliche Körnchen suspendirt sind, angefüllt wird.

Als die den Leberorganen sich zunächst in ihrer Anlage anschliessenden Theile sind die Mundöffnung mit dem Vorderdarm und die Ganglien-

kette hervorzuheben. Doch ist zuvor noch der Bildung der Zellhaut, welche sich bei dem Embryo von *Oniscus* durch einen eigenthümlichen Strang mit seiner Rückseite in Verbindung setzt, Erwähnung zu thun. Die Entstehung derselben datirt aus der Zeit, zu welcher sich die *Nauplius*-Haut von dem Keimstreifen abhebt und wird dadurch bewirkt, dass an letzterer einige kleine Zellen haften bleiben, welche in die den Rücken des Embryo bedeckenden Zellen unmittelbar übergehen und den Rändern der sich bildenden Zellhaut entsprechen. Die in ihrer ganzen Ausdehnung gleichzeitig auftretenden Ränder der Zellhaut umfassen beinahe den ganzen ausserhalb des Keimstreifens liegenden Theil der Oberfläche des Eies (Fig. 6, *zh*), welcher nur von den platten Zellen des Blastoderms bedeckt ist. Ihre Abtrennung von dem Embryo geht schnell von der Peripherie gegen die Mitte hin vor sich; hier bleibt sie noch lange Zeit mit dem Rücken desselben durch eine senkrechte Wand von geringer Höhe verbunden und erscheint bei der Ansicht des Embryo im Profil als ein kegelförmiger Strang (Fig. 7, *f*), dessen Contouren die Anheftung an beiden Seiten des Embryo-Rückens zum Ausdruck bringen. Besonders deutlich treten die Beziehungen dieses Stranges einerseits zu dem Embryo, andererseits zu der Zellhaut an dem Längsschnitt eines Eies (Fig. 8, *f*) in das Auge; die seine Wandungen bildenden Zellen bilden direkte Fortsetzungen derjenigen, welche die Rückenwand selbst wie die Zellhaut formiren. Bei weiterer Ausbildung des Embryo (Fig. 10, *f*) wird jener Strang allmählich länger und dünner, um sich zuletzt von der Zellhaut abzutrennen und nur noch als kleine spitze Erhebung auf dem Embryo-Rücken zurückzubleiben.

Haben die Leberorgane die vorher geschilderte Entwicklung erreicht und hat sich gleichzeitig das Ektoderm am hinteren Ende des Keimstreifens sehr viel tiefer und in Form eines breiten Schlitzes zum Hinterdarm eingestülpt (Fig. 8, *a*), so tritt auch am entgegengesetzten Ende eine ähnliche Einstülpung des Ektoderms zur Anlage des Vorderdarmes (Fig. 8, *o*) auf. Als die auffallendste in dieses Entwicklungsstadium fallende Umänderung ergiebt sich jedoch die sehr starke Verdickung des Ektoderms an der Bauchseite des Keimstreifens, welche durch mehrere auf einander liegende Schichten rundlicher Zellen (Fig. 8, *gv*) bewirkt wird. Diese gleich unter der Mundöffnung beginnende, dagegen ziemlich weit vor dem hinteren Ende des Keimstreifens endigende Verdickung erweist sich als die erste Anlage der Bauchganglienkette. Aber auch oberhalb der Stelle, wo sich das Ektoderm zum Vorderdarm einstülpt, ist gleichzeitig eine ganz entsprechende Verdickung desselben durch mehrfach aufeinander geschichtete Zellen wahrzunehmen; in ihr ist die erste Anlage des Gehirnganglions (Fig. 8, *gs*), zu erkennen. Bei dieser Verdickung des Ektoderms ist die das Mesoderm darstellende Lage isolirter ovaler Zellen übrigens der Hauptsache nach unverändert geblieben (Fig. 8, *m*). Eine Ausnahme hiervon machen nur die Höhlungen der Gliedmassen-Anlagen, welche durch Ausstülpungen des Ektoderms hervor-

gerufen werden, so wie die in leichteren Ausbuchtungen des letzteren bestehenden ersten Andeutungen der seitlichen Segmenträder. Innerhalb dieser haben sich die Mesodermzellen vermehrt und sind zu dichteren Häufchen vereinigt (Fig. 9, *m*); gleich den vereinzelten, sich der Wand des Hinterdarms dicht anlegenden, werden sie zur Herstellung der Muskulatur verwendet.

Unter immer stärker abnehmendem Umfang des Nahrungsdotters vergrössern sich nun allmählich entsprechend die Leberorgane und die bereits vorgebildeten beiden Darmabschnitte. Während erstere in dem vorstehend beschriebenen Stadium bei der Profilansicht des Eies nur einen verhältnissmässig kleinen Theil der Dotterballen verdrängt hatten, kommen sie ihm jetzt (Fig. 10, *he*) in Form grosser, rundlich ovaler Scheiben an Ausdehnung fast gleich, um ihn abermals später, wo sie den Umriss von länglich nierenförmigen Schläuchen angenommen haben, schon merklich zu übertreffen. Der in der Richtung von hinten nach vorn allmählich schwindende Nahrungsdotter zeigt jetzt zugleich merklich kleinere Zellen (Fig. 11, *en*). Rückwärts unmittelbar unter den die Embryonalwandung bildenden platten Zellen liegend, steht er nach unten noch in weiter offener Communikation mit der Leberhöhle, welche von flüssigem, homogenem Dotter angefüllt ist (Fig. 11, *he*). Nur hinten sind die Leberschläuche sowohl von dem Nahrungsdotter wie auch (in der Mittellinie) von einander getrennt und reichen mit ihrem zugespitzten Ende eine kurze Strecke unter den Hinterdarm hin. Das mit feinen grünlichen Körnchen gefüllte Plasterepithel ihrer Wandungen geht nach oben ganz allmählich in den Nahrungsdotter über und erscheint an der hinteren Wand des Vorderdarmes (später zum Magen werdend) sehr dünn. Dieser sowohl wie der Hinterdarm haben sich unter gleichzeitiger Streckung und Verschmälerung des Embryokörpers sehr viel tiefer nach innen eingestülpt und überdies, im Vergleich mit früher, stark erweitert. Der Vorderdarm (Fig. 11, *o*) zerfällt, im Längsschnitt betrachtet, jetzt schon deutlich in einen engen Oesophageal- und einen weiten, nach unten tief und spitz dreieckig herabtretenden Magenabschnitt, dessen hintere, dem Nahrungsdotter und den Leberschläuchen anliegende Wand beträchtlich dünner als die mehr dem Oesophagus zugekehrte ist, während dagegen seine obere Wand stark kegelförmig verdickt in das Lumen vorspringt (Fig. 11, *ve*), um später die Reibeplatten aus sich hervorzubilden. Oberhalb der Mundöffnung und im vorderen Anschluss an das Gehirnganglion tritt eine kuppenförmige Wölbung als die Anlage der späteren Oberlippe (Fig. 11, *lb*) hervor. Der bis fast auf ein Dritttheil der Gesammtlänge in das Innere des Embryokörpers einspringende Hinterdarm (Fig. 11, *in*) ist jetzt nach oben und unten überhaupt nicht mehr, sondern nur noch an seinem vordersten erweiterten und geradlinig abgestutzten Ende mit dem Nahrungsdotter in Contakt; auch ist diese Vorderwand im Gegensatz zu der dicken, aus hohem Plasterepithel gebildeten oberen und unteren sehr dünn und in der Mitte fast durchbrochen, so dass sein Lumen hier mit

dem Nahrungsdotter in direkte Berührung tritt. Die das Mesoderm darstellenden Zellen haben sich an verschiedenen Körperstellen, besonders im Inneren der Oberlippen-Anlage, rückwärts von der oberen Wand des Hinterdarms und zwischen Lebersäcken und dem vorderen Theil des Keimstreifens (Ektoderm) vermehrt und zu Häufchen angeordnet. Endlich hat eine besonders wichtige und auffallende Veränderung das Ektoderm (Fig. 11, *gv*) dadurch erfahren, dass es unter abermaliger bedeutender Dickenzunahme im Bereich seiner zwei vorderen Dritttheile durch senkrecht gegen seine Längsaxe gerichtete feine Einschnitte, den Körpersegmenten entsprechend, in eine grössere Anzahl von Würfeln zerfallen ist, deren Abgrenzung nach hinten allerdings immer undeutlicher wird. In diesem Zerfall des Ektoderm zeigt sich die erste Anlage zur Herstellung der paarigen Bauchganglien, deren vorderstem die sich in den Mund einstülpende Epithellage noch unmittelbar aufliegt. In gleicher Weise setzt sich auch das die Oberlippe überziehende Epithel noch ganz direkt in den hinter ihr liegenden, grossen und eine starke Wölbung zeigenden Zellenhaufen, welcher das Gehirnganglion (Fig. 11, *gs*) repräsentirt, fort.

Die weiteren Veränderungen, welche sich an dem in das vorbeschriebene Stadium getretenen Embryo vollziehen, betreffen in erster Linie die vollständige Resorption des noch vorhandenen Dotterrestes und die wenigstens auf einer theilweisen Verwendung desselben beruhende Bildung des Mitteldarms; ferner die auf Kosten des Mesoderms vor sich gehende Entwicklung der Muskulatur und mit ihr auch des Herzens; endlich um nur die Hauptsachen zusammenzufassen, die Sonderung des Ektoderms in Nervensystem und Körperwandung.

In welcher Weise bei dem *Oniscus*-Embryo der Mitteldarm zur Ausbildung gelangt, lässt sich auch ohne direkte Beobachtung aus dem Vergleich des vorhergehenden Stadiums mit einem folgenden, in welchem derselbe bereits fertig vorliegt, während dagegen die Darmdrüsenzellen (Nahrungsdotter) vollständig verschwunden sind (Fig. 12), mit Sicherheit schliessen. Hat sich der durch Einstülpung des Ektoderm gebildete Hinterdarm an seiner den Grund der Einstülpung bildenden Wand durch Resorption der letzteren geöffnet und ist er auf diese Weise mit den angrenzenden Darmdrüsenzellen in direkte Verbindung getreten, wie dies bereits im vorhergehenden Stadium (Fig. 11, *in*) angebahnt war, so wird als direkte Fortsetzung des Hinterdarm-Epithels dasjenige des Mitteldarmes durch Umformung der Darmdrüsenzellen und zwar unter allmählichem Fortschreiten in der Richtung nach vorn gebildet. Allerdings wird dazu nur ein relativ geringer Theil des noch übriggebliebenen „Nahrungsdotters“ verwendet, während der überwiegend grössere auch jetzt noch den Leberschläuchen zu ihrer vollständigen Ausbildung zu Gute kommt. Im Grunde wird also nur der Hinterdarm, wenngleich auf Kosten eines verschiedenen Substrates, ununterbrochen nach vorn hin verlängert, bis derselbe (Fig. 12, *in*) die Hinterwand des Vorder-

darmes erreicht. Gleichzeitig mit diesem fortgesetzten Hineinwachsen in die vor ihm liegenden Darmdrüsenzellen verschmälert sich übrigens der ursprünglich als Einstülpung angelegte Hinterdarm sehr beträchtlich (Fig. 12, *in*), und schliesst sich an seinem hinteren Ende zum After zusammen. Inzwischen ist aber auch der Vorderdarm im Vergleich mit dem früheren Verhalten eine bedeutende Verengung (Fig. 12, *oe*) eingegangen und zwar betrifft dieselbe nicht nur den Oesophageal-Abschnitt, bei dessen Ausmündung sich der Oberlippe (Fig. 12, *lb*) gegenüber unterhalb ein zipfelartiger Vorsprung, die Anlage der sogenannten „Unterlippe", hervorgestülpt hat, sondern auch den Magentheil, in dessen Lumen jetzt ausser dem oberen auch ein unterer kegelförmiger Vorsprung hineinragt (Fig. 12, *ve*). Die im Innern des letzteren unterhalb des Epitheles angehäuften Mesoderm-Zellen lassen die Muskelbündel, welche später zur Bewegung des Magengerüstes dienen, aus sich hervorgehen. Sonst findet sich übrigens während dieser Periode dem Epithel des Vorder- wie des Hinter- (incl. Mittel-) darmes auch schon eine zweite, aus länglichen, kettenartig mit einander verbundenen Zellen bestehende Hülle nach aussen hin aufliegend (Fig. 12 u. 13). Der im Querschnitt (Fig. 13, *ve*) deutlich von oben her abgeplattete Darm ist vollständig leer, die gleichfalls im Querschnitt (Fig. 13, *he*) rundlich erscheinenden Leberschläuche enthalten dagegen noch immer flüssigen Dotter. Letztere sind jetzt vollständig von einander abgegrenzt, d. h. auch in der Mittellinie gewandet (Fig. 13, *he*). Die Epithelzellen ihrer Wandungen sind sehr auffallend von denjenigen des Darmrohres verschieden, nämlich breiter als hoch und von mehr ovalem Umriss; nach aussen liegen ihnen gleichfalls kleinere Zellen, welche jedoch durch weite Zwischenräume getrennt sind, an. Die Einmündung der Leberschläuche in das Darmrohr entspricht der hinteren Seite der Scheidewand, welche zu dieser Zeit noch zwischen dem Magen und dem Mitteldarm, wenngleich von grosser Zartheit, besteht.

Das Herz des *Oniscus*-Embryo ist in seiner ersten Anlage zwar nicht von Bobretzky beobachtet worden; doch kann es bei dem Vergleich der beiden Durchschnittsfiguren 11 und 12 nicht dem mindesten Zweifel unterliegen, dass sich dasselbe aus derjenigen Gruppe von Mesoderm-Zellen hervorbilde, welche in dem vorhergehenden Stadium zwischen der Rückenwand des Embryo und dem Dache des Hinterdarmes (Fig. 11) gelagert waren. Genau an derselben Stelle erscheint dasselbe auf dem Längsschnitt des gegenwärtigen Entwicklungsstadiums (Fig. 12, *co*) in Form eines länglichen Säckchens, welches sich nach vorn allmählich in die dort liegenden zerstreuten ovalen Zellen verliert. Auf dem Querschnitt (Fig. 13, *co*) zeigt es sich noch in stärkerem Grade als das Darmrohr von oben her abgeplattet und zugleich von diesem durch eine aus länglichen Zellen gebildete Scheidewand getrennt. Die Wand des Herzens ist aus verschmolzenen Zellen mit ganz verwischten Grenzen zusammengesetzt; doch markiren sich die diesen Zellen zukommenden grossen Kerne in dem hellen Protoplasma sehr deutlich. Die obere Wand des

Herzens liegt der Hypodermis des Rückens dicht an; an seinen Seitenwänden heften sich verlängerte Zellen, welche später zu Muskeln werden, an.

Das im vorhergehenden Stadium noch völlig homogene Ektoderm hat sich inzwischen in die Ganglienmasse (Fig. 12, *gv*) und die sich von derselben frei abhebende Hypodermis (Fig. 12, *hp*) scharf gesondert; auch hat sich von dem vordersten Ende der ersteren die den Oesophagus auskleidende Epithelschicht deutlich abgehoben und ist durch angehäufte Mesodermzellen geschieden. Die den Segmenten entsprechenden einzelnen Ganglien sind besonders im mittleren Theil der Kette durch winklige untere Einbuchtungen scharf von einander geschieden, während sie in der Richtung nach hinten in ihrer Abgrenzung verwischt erscheinen. Die an der Bauchganglienkette beginnende Bilateralität macht sich besonders an Querschnitten (Fig. 13, *gv*) durch eine ventrale Ausbuchtung der Nervensubstanz bemerkbar; eine helle, zweibuchtige Stelle, welche der oberen Seite entspricht (Fig. 13), dient der späteren Fasermasse als Ausgang. Bei Ansicht des Bauchstranges von der Rückenseite (Fig. 14) tritt die grosse Flächenausdehnung dieser hellen Substanz, welche von der Zellenmasse nur seitlich umsäumt wird, hervor. Innerhalb des einen stark gewölbten Hügel darstellenden Gehirnganglions (Fig. 12, *gs*), von welchem sich die Hypodermis gleichfalls deutlich abgehoben hat, ist übrigens jene Substanz nicht minder in grossen, symmetrischen Anhäufungen nachweisbar; von denselben geht die Verbindung zu dem unterhalb des Oesophagus liegenden Ganglion aus.

Die mit diesem Entwicklungsstadium abschliessenden Beobachtungen Bobretzky's über die Embryologie des *Oniscus murarius* vervollständigen wir noch durch einige Angaben, welche den aus d. J. 1833 stammenden classischen Untersuchungen H. Rathke's über dasselbe Thier entlehnt sind. Bis zu dem zuletzt geschilderten Zeitpunkt ist der Embryo derart in der Eihülle gelagert, dass die convexe Bauchseite der letzteren sich eng anlegt, während die Rückenseite sich von dem gegenüberliegenden Contour frei abhebt (Taf. XXVI, Fig. 6). Mit dem Schwinden des Dotters und der fortschreitenden Ausbildung der Gliedmassen ändert sich jedoch dieses Verhältniss dahin, dass unter immer stärker werdender Einkrümmung der Bauchseite der Rücken sich herauswölbt und nun seinerseits — wie zuvor die Bauchwand — der Eihülle sich unmittelbar anschmiegt. Bei der Nachgiebigkeit der Eihülle übt diese veränderte Lage des Embryo auch einen sehr merklichen Einfluss auf den Umriss des Eies, welches jetzt mehr die Form einer Niere annimmt, aus (Taf. XXVI, Fig. 5). Von dem Zeitpunkt dieser Umdrehung an lässt sich an dem Embryo auch eine willkürliche Bewegung der Gliedmassen sowohl wie des Rumpfes wahrnehmen. Rathke konnte Embryonen dieses Alters eine halbe Stunde lang Beine und Fühlhörner zwar langsam aber ununterbrochen bewegen, gleichzeitig aber auch den Rumpf abwechselnd strecken und krümmen sehen, obwohl noch nirgends eine Spur von Muskelfasern wahrzunehmen war. Gleich letzteren, an

deren Stelle nur ein durchscheinender, aus Zellen bestehender Inhalt vorhanden war, fehlte auch jede Andeutung von Blutgefässen. Nur das Herz erschien als ein äusserst zarthäutiger, mässig weiter, cylindrischer und an beiden Enden abgestumpfter Schlauch, welcher vom hinteren Ende des Postabdomen bis in das vierte Mittelleibssegment hineinragte.

Die Augen entstehen wahrscheinlich schon in einem früheren Embryonalstadium, sind aber, weil sich erst spät Pigment in ihnen ablagert und weil sie nicht auffallend hervorragen, erst zu der Zeit sichtbar, wenn der Embryo seine Lage verändert und den Rücken nach aussen gekrümmt hat. Kurz vor Sprengung der Eihülle tritt nämlich die Pigmentablagerung zu beiden Seiten des Kopftheiles in Form kleiner, äusserst dicht bei einander stehender Punkte von dunkelbrauner Färbung hervor.

Die erste Anlage der späteren Köpersegmente zeigt sich bereits bald nach dem Hervorsprossen der Gliedmassenwülste aus dem Keimstreifen durch kleine plattenförmige Verdickungen, welche zuerst an der Aussenseite der Beinwülste, darauf an derjenigen der späteren *Pedes spurii* zum Vorschein kommen. Allmählich wachsen dieselben unter schärferer Trennung gegen einander in der Richtung nach oben, und zwar sondert sich zunächst in besonderer Deutlichkeit das vordere, die Fühler tragende Kopfsegment, während die den Mundgliedmassen entsprechenden nur schwach angedeutet bleiben. Sehr scharf und ziemlich weit in der Richtung gegen den Rücken hin schneiden die den Beinen und *Pedes spurii* entsprechenden Segmente den Keimstreifen ein, und zwar bilden sich deren zwei mehr, als Gliedmassenpaare angelegt sind. Auf der Grenze zwischen den sechs Beinpaaren und den *Pedes spurii* entstehen nämlich (Taf. XXVI, Fig. 6) zwei Segment-Andeutungen, welche nicht nur sehr viel kürzer als die vorangehenden Mittelleibsringe sind, sondern auch den Segmenten des Postabdomen an Länge merklich nachstehen. Dieses Stadium der Segmentirung ist bereits erreicht, bevor der Embryo seine Bauchseite einkrümmt und sie besteht auch noch eine Zeit lang fort, nachdem dieses geschehen ist (Taf. XXVI, Fig. 5). Die zu dieser Zeit zunächst noch deutliche Segmentirung der Kiefergegend geht jedoch bald darauf wieder ein, während dagegen die dem Mittel- und Hinterleib entsprechenden Segmente jetzt um so schneller gegen die Rückenlinie hin wachsen, um sich schliesslich, zunächst im Bereich des Mittelleibes, an dieser zu vereinigen. Während dieses Wachsthum selbst durch die ununterbrochene nach oben hin fortschreitende Verdickung der Leibeswandung bewirkt wird, spielt bei dem Schluss der Segmente in der Mittellinie des Rückens auch das Schwinden des Dotters, welches eine Abflachung zu Wege bringt, eine wesentliche Rolle. Wo der Rückentheil der beintragenden Segmente mit dem entsprechenden Bauchtheil zusammentrifft, wächst ersterer seitwärts ziemlich stark hinaus und legt dadurch den ersten Grund zu den lamellenförmigen Ausbreitungen der beiden Seiten, welche ihre volle Ausbildung übrigens erst nach dem Ausschlüpfen des Embryos aus dem Eie erhalten.

c) *Idothea Basteri.* Die von Rathke untersuchte Embryonal-Entwicklung dieser Art ist im Allgemeinen derjenigen der *Oniscinen* sehr ähnlich. Die selten zu hundert, meistens in sehr viel geringerer Zahl in die Bruthöhle des Weibchens eintretenden Eier messen $^1/_6$ bis $^1/_5$ Lin. im Durchmesser; ihre Form ist länger oder kürzer oval, zuweilen annähernd kuglig. Der Dotter nimmt den bei weitem grössten Theil des Eies ein und zeigt bald eine goldgelbe, bald eine heller oder dunkler grüne Farbe. Ob derselbe von einer besonderen Dotterhaut umgeben ist, liess sich nicht mit Sicherheit feststellen. Die den Dotter rings umwachsende Keimhaut schlägt sich, nachdem sie die entsprechende Breite erreicht hat, auch hier in Form einer bis zum Mittelpunkt des Eies einschneidenden Falte in den Dotter ein und theilt denselben an seiner Rückenseite in ein dickeres, breiter abgerundetes Kopf- und ein schmäleres Schwanzende (Taf. XXV, Fig. 5). Nachdem sodann der an der Bauchseite des Dotters gelegene Theil der Keimhaut sich immer mehr verdickt hat und so zum Keimstreifen geworden ist, machen sich an demselben paarige Wülste als erste Anlagen der künftigen Gliedmassen bemerkbar. Dieselben sprossen, wie bei *Oniscus*, zuerst am vorderen Ende des Keimstreifens, um hier Fühlhörner und Mundtheile aus sich entstehen zu lassen, hervor, während die Anlagen der Beine und der *Pedes spurii* erst später, und zwar genau in der Reihenfolge von vorn nach hinten zur Erscheinung kommen. Eine Bildung von seitlichen blattförmigen Anhängen (nach der Art von *Asellus*) kommt bei *Idothea* nicht zu Stande.

Als auffallend wird von Rathke hervorgehoben, dass der Dotter des auf dieser Stufe der Ausbildung angelangten Embryo's nicht nur nicht kleiner, sondern eher grösser als an dem eben in die Bruthöhle getretenen Eie erscheint, wie denn auch die Dotterballen jetzt grösser und lockerer aneinanderliegend als früher zu erkennen sind. Der bis dahin innerhalb der Eihülle stark gekrümmt liegende, sich mit Kopf- und Schwanztheil berührende Embryo (Taf. XXV, Fig. 6) beginnt sich nun allmählich zu strecken, wobei allerdings der Rücken immer noch eine starke Concavität, der Bauch eine schwächere Convexität beibehält (Taf. XXV, Fig. 7); da hierbei eine merkliche Grössenzunahme stattfindet, müssen die den Embryo einschliessenden und ihm noch immer knapp anliegenden Hüllen eine Dehnung erfahren. Nicht selten kommt es vor, dass der Embryo schon während dieses noch wenig vorgeschrittenen Entwicklungsstadiums (Taf. XXV, Fig. 8), in welchem er den Dotter noch in seiner früheren Grösse erkennen lässt und kurze Zeit, nachdem die Anlagen der *Pedes spurii* sich von dem Keimstreifen abgehoben haben, die Eihäute abstreift und auf diese Art frei in dem Brutraum der Mutter zu liegen kommt. Andererseits lassen sich aber auch häufig Embryonen noch von den Eihüllen umschlossen finden, deren Ausbildung bereits eine sehr viel weiter vorgeschrittene ist, bei denen der Körper sich sehr viel gerader gestreckt, der Dotter auf die Hälfte der Grösse vermindert hat und deren Kopfabschnitt schon deutliche Augenflecke erkennen lässt. Da indessen

auch bei solchen Individuen die Körpersegmentirung noch kaum im Entstehen begriffen und die Ausbildung der inneren Organe noch weit im Rückstande ist, verlässt der Embryo von *Idothea* das Ei in ebenso vorzeitiger Form wie derjenige von *Asellus* und muss zu seiner weiteren Ausbildung noch längere Zeit in der Bruthöhle der Mutter verharren.

d) *Jaeridina Nordmanni.* Die gleichfalls von Rathke herrührenden, übrigens ziemlich aphoristischen Angaben über die Embryonal-Entwicklung dieser Art lassen *Idothea* gegenüber keine irgendwie wesentlichen Abweichungen erkennen. Die sich innerhalb des Brutraumes nur in geringer Anzahl (10 bis 12) findenden Eier sind ganz oder annähernd kugelrund, messen $^1/_{10}$ Lin. im Durchmesser; der fast das ganze Ei ausfüllende Dotter ist smaragdgrün und grobkörnig. Nachdem derselbe, durch die sich einschlagende Falte der Keimhaut getheilt, die Hufeisenform angenommen hat, und nachdem am Keimstreifen die Gliedmassenanlagen hervorgesprossen sind, wird theils durch schnelle Grössenzunahme des zweiten Fühlerpaares, theils durch starke Hervorwölbung des Stirntheiles das Ei aus der Kugelform in eine unregelmässig ovale, ja fast in die Birnform umgeändert (Taf. XXV, Fig. 10 u. 11). Nach weiterem Längswachsthum und freierer Absetzung der Gliedmassen vom Rumpfe wird dann die Eihülle gesprengt und der sich aus derselben freimachende Embryo schlägt jetzt seinen Schwanztheil vom Kopftheile zurück, um zunächst jedoch noch die Sichelform — unter fast halbkreisförmig eingebogenem Rücken — beizubehalten (Taf. XXV, Fig. 12). Seine Ausbildung ist zu dieser Zeit schon merklich weiter gediehen, als diejenige von *Idothea.*

e) *Ligia Brandti.* Die in den Brutraum gelangten Eier sind nach Rathke nicht ganz regelmässig kuglig, ihr Dotter goldgelb und mässig grobkörnig, durch keinen Zwischenraum vom Chorion getrennt. Nach Einschlag der Keimhaut in den Dotter und nach dem Hervorsprossen der Gliedmassenanlagen klappt sich der Embryo sammt dem von ihm eingeschlossenen Dotter so auseinander, dass er unter Dehnung der Eihaut eine langgestreckte und mit dem hinteren spitzen Ende etwas aufgebogene Birnform annimmt (Taf. XXV, Fig. 14). Indem der Umriss allmählich noch gestreckter und zugespitzter wird, nimmt unter starker Verlängerung der hinteren Fühleranlagen der Kopftheil einen ansehnlichen Umfang an, lässt auch bereits die Andeutungen der Augen hervortreten (Taf. XXV, Fig. 15). Die Anlage der Gliedmassen schreitet, wie gewöhnlich, in der Richtung von vorn nach hinten vor und erstreckt sich auch auf das sechste Paar der *Pedes spurii,* welche, indem sie das Chorion vor sich herdrängen, an der Spitze des Körpers senkrecht gegen den Rücken kegelförmig aufsteigen. Indem allmählich auch die Segmentirung der Leibeswandungen deutlicher in die Augen tritt, bildet sich auf der Grenze von Kopftheil und Mittelleib ein tiefer Rückenausschnitt, hinter welchem der Rumpf jäh gegen die Eihaut hin aufsteigt, um in Form eines Zapfens (Fig. 15, *u*) mit derselben in Verbindung zu treten. Innerhalb der ihm nicht überall

dicht anliegenden Eihaut vermag sich der Embryo jetzt schon leicht zusammenziehend auszudehnen. In demselben Maasse, als dies Vermögen immer stärker wird, tritt nicht nur eine grössere Längsstreckung seines Körpers, sondern auch eine immer deutlicher werdende, zipfelartige Verlängerung seines hinteren Körperendes, welches jetzt seine bisherige Krümmung nach oben in die entgegengesetzte umwandelt und seine hakenförmig gekrümmte Spitze nach vorn wendet, ein (Taf. XXV, Fig. 16). Während hierbei der Embryo noch an Grösse zugenommen, das Chorion sich aber nicht in entsprechender Weise ausgedehnt hat, liegt letzteres ihm jetzt so eng an, dass die dicht an den Rumpf angepressten Gliedmassen nur undeutlich, zum Theil überhaupt nicht mehr zu erkennen sind. Die ersten Spuren der Augen treten gleichzeitig mit der Segmentirung der Leibeswand, die Abgrenzung der Leberschläuche vom Dotter schon früher auf; indem letztere sich beiderseits vom Dotter immer mehr in die Länge strecken, reichen sie bereits vor der Umkrümmung des Embryo bis in den Hinterleib hinein. Zur Zeit der Sprengung des Chorion durch den Embryo hat das Ei fast das Doppelte seiner ursprünglichen Grösse erreicht und gleicht um diese Zeit fast einer Insektenpuppe. Von dem Dotter ist nur noch ein geringer Theil zwischen den beiden gelbgefüllten Leberschläuchen übrig. Das letzte Paar der *Pedes spurii* des Embryo's zeigt bereits die Gabelform.

f) *Bopyrus squillarum.* Die in die Bruthöhle gelangenden Eier, welche in der Regel eine kugelrunde Form haben, messen nur $^1/_{12}$ Lin. im Durchmesser. Gleichzeitig zu mehreren Hunderten vorhanden und vielfach über einander gepackt, lassen sie zwischen sich eine dickliche, eiweissartige Flüssigkeit erkennen. Die dem graugrünen oder ochergelben Dotter dicht anliegende Haut ist sehr dünn und durchsichtig. Bei beginnender Embryonalentwicklung zeigt sich an einer Stelle des Dotters eine kleine farblose Stelle, welche — bei einer sich gleichzeitig bemerklich machenden leichten Streckung des Eies — der einen Längsseite desselben entspricht (Taf. XXVI, Fig. 12). Schon bei dem ersten Auftreten dieser hellen Stelle zieht sich der Dotter mit einer flachen Einbuchtung von derselben zurück. Später, nachdem sich die Keimhaut bereits in ansehnlicher Breite rings um den Dotter herum ausgebildet hat (Taf. XXVI, Fig. 13), schlägt sie sich, jener Stelle entsprechend, in Form einer Falte gegen den Dotter hin ein und verändert die bis dahin stumpf ovale Form desselben (bei der Seitenansicht) in diejenige einer gekrümmten Retorte, deren vorderes Ende fast die dreifache Breite des hinteren hat (Taf. XXVI, Fig. 14). Nähme nun die Entwicklung des Embryo aus der in den Dotter sich einschlagenden Keimhaut denselben Verlauf, wie bei allen zuvor erörterten *Isopoden*, so würde der die convexe Seite des Dotters umgebende Theil der Keimhaut sich zum Keimstreifen umgestalten und aus diesem würden die Gliedmassen-Anlagen hervorsprossen, während dagegen die in den Dotter einschneidende Falte später zur Rückenwand auswachsen müsste. Nach den — von Cornalia für *Gyge branchialis* bestätigten — Beobach-

tungen Rathke's ist dies aber bei *Bopyrus squillarum* nicht der Fall; vielmehr bildet sich hier die der Eihaut zugewendete convexe Seite der Keimhaut zur Rückenwand, dagegen der faltenartig in den Dotter einschneidende Theil derselben, an welchem die Anlagen der Gliedmassen zum Vorschein kommen, zur Bauchwand aus. Allerdings ist es Rathke nicht gelungen, an den in der Entwicklung begriffenen Eiern die Anlage der Gliedmassenwülste im Bereich der Einschlagsfalte festzustellen. Dass sie aber trotzdem hier stattfinden müsse, ergab sich ihm nicht nur daraus, dass ihr Auftreten niemals an dem der Eihaut zugewendeten convexen Theil der Keimhaut erfolgte, während dasselbe doch an den Eiern aller übrigen von ihm untersuchten *Isopoden* sehr leicht zu constatiren war, sondern besonders auch daraus, dass die so eben aus der Eihülle hervorgehenden Embryonen die mit Gliedmassen versehene Bauchseite noch in gleich starker Einkrümmung wie innerhalb des Eies wahrnehmen liessen (Taf. XXVI, Fig. 11).

Mit der allmählichen Dickenzunahme der Keimhaut, welche an dem breiteren Theile des Dotters (dem späteren Kopfende des Embryo's) eine sehr viel beträchtlichere ist, und mit der gleichzeitig vor sich gehenden Verminderung der Dottermasse ändert übrigens das *Bopyrus*-Ei seine ursprünglich kuglige in eine mehr längliche, beiderseits abgestumpft ovale Form um. An Eiern dieses Stadiums treten nach Rathke's Beobachtung zwei Streifen von gelblich brauner Farbe, welche sich durch einen grossen Theil jeder Seite des Embryo's hindurcherstrecken und mit der Axe des Dotters parallel laufen, auf. Während sie auf den ersten Blick der Oberfläche des Dotters selbst anzugehören scheinen, erweisen sie sich bei näherer Betrachtung als in der Leibeswand des Embryo's gelegen und sind als die ersten Anfänge zu einer Färbung dieser zu betrachten. Mit zunehmender Ausbildung des Embryo immer breiter und dunkler werdend, erscheinen sie beim Ausschlüpfen des letzteren aus der Eihülle sogar dunkelbraun. Etwas später als der Beginn der bräunlichen Färbung machen sich zu beiten Seiten des späteren Kopfendes des Embryo zwei röthliche Punkte bemerkbar, welche sich allmählich zu kleinen, länglichen und karmoisinrothen Flecken, den Anlagen der Augen, ausbilden. Bis zu dieser Zeit hat das Ei, offenbar durch Resorption einer in der Bruthöhle befindlichen Flüssigkeit merklich an Umfang zugenommen; auch machte es auf Rathke den Eindruck, als beträfe diese Grössenzunahme zugleich den Dotter, dessen Ballen während der Dickenzunahme des Embryo's sich deutlich lockern und vergrössern.

Einer besonderen Erwähnung ist die sich an dem Embryo von *Bopyrus* entwickelnde Zahl der Gliedmassen werth. Wie bereits erwähnt, ist es Rathke nicht gelungen, die erste Anlage derselben an der sich in den Dotter einschlagenden Falte der Keimhaut direkt zu beobachten; doch lässt schon der aus der Eihülle befreite Embryo keinen Zweifel darüber, dass die Zahl der sich ausbildenden Gliedmassen gegen die bei den

übrigen auf ihre Entwicklung geprüften *Isopoden* zurücksteht. Am Kopftheile konnte Rathke nur zwei Fühlerpaare, dagegen keine Mundtheile wahrnehmen. Aber selbst angenommen, es seien letztere von ihm nicht erkannt worden, so würde schon eine wesentliche Abweichung von dem gewöhnlichen Verhalten darin bestehen, dass von den sieben auf den Kopftheil folgenden Ringen nur die vier vorderen mit je einem Beinpaar versehen sind, während ein fünftes und sechstes fehlen*). In sehr nahem Anschluss an diese vier Beinpaare, wenngleich durch ihre nach hinten gerichtete Lage in einer Art Gegensatz zu ihnen stehend, finden sich fünf Paare sehr entwickelter *Pedes spurii* von übereinstimmender Form und Grösse; hinter diesen endlich noch ein sechstes Hinterleibsgliedmassenpaar von der Form zweier grosser, gekrümmter und stumpf endigender Zangen (Taf. XXVI, Fig. 10 und 11).

g) *Gyge branchialis.* Die Ei- und Embryonal-Entwicklung dieser mit *Bopyrus* sehr nahe verwandten, ja nicht einmal streng generisch verschiedenen Form zeigt nach Cornalia's Beobachtungen in allen wesentlichen Punkten eine fast völlige Uebereinstimmung mit der vorhergehenden Gattung, wenigstens wenn man von den in mehrfacher Hinsicht auffallenden Angaben des Verf's über die Bestandtheile des unbefruchteten sowohl wie des bereits in der Entwicklung begriffenen Eies absieht. Schon bei dem Austritt desselben aus dem Ovarium will Cornalia an demselben ein Chorion, eine innerhalb desselben liegende Eiweisszone, eine auf diese folgende Dotterhaut, einen aus weissen Kugeln zusammengesetzten Nahrungsdotter, eine von diesem eingeschlossene abermalige Membran und endlich einen centralen gelben Bildungsdotter unterscheiden. Bei beginnender Entwicklung tritt die Keimhaut zuerst einseitig am Dotter in Mondsichelform auf, um sich allmählich immer weiter um denselben herumzulegen. Umgiebt sie denselben in ansehnlicher Breite bereits als vollständiger Ring, so zeigt sich dem Schluss der beiden einander entgegengewachsenen Enden entsprechend eine Falte, welche nach der Cornalia'schen Zeichnung indessen nur bis zur Peripherie des völlig kuglig verbliebenen Dotters reicht, denselben aber nicht einschneidet. Indem unter bedeutender Grössenabnahme des letzteren die Keimhaut sich entsprechend verdickt, tritt bald darauf an dieser die erste Andeutung der Segmentirung, und zwar vom vorderen gegen das hintere Körperende des Embryo's fortschreitend, auf, indem sich ersteres gleichzeitig merklich verdickt. Nachdem das bis dahin kuglige Ei unter deutlicher Grössenzunahme eine mehr längliche, stumpf ovale Form angenommen hat, machen sich an der dem Dotterrest zugewandten, centralwärts eingekrümmten Leibeswand des Embryo's fast gleichzeitig die Anlagen von zwei Fühlerpaaren, vier Beinpaaren und sechs Paaren von *Pedes spurii*

*) Dieser Angabe Rathke's steht diejenige von Fr. Müller („Für Darwin", S. 47 f.) entgegen, wonach die von ihm selbst beobachteten *Bopyrus*-Larven das Ei mit sechs Paaren von Mittelleibsbeinen verlassen. Auch schreibt derselbe dem Embryo der „*Bopyriden*" die gewöhnliche Lage im Ei mit eingekrümmtem Rücken zu.

bemerkbar. Mit diesen Gliedmassen ausgerüstet verlässt der zunächst noch bauchwärts eingekrümmte Embryo, wie bei *Bopyrus*, die Eihülle.

h) *Phryxus hippolytes.* Die aus den Ovarien in die Bruthöhle tretenden Eier haben nach Rathke gleichfalls eine kugelrunde Form, messen aber nur $^1/_{30}$ Lin. im Durchmesser. Während ihres Verweilens in der Bruthöhle nehmen sie unter gleichzeitiger Grössenzunahme eine mehr längliche und — bei schwacher Ausbuchtung der einen Seite — auch eine etwas nierenförmige Gestalt an. Letztere wird durch die Lagerung des sich ausbildenden Embryo, dessen Kopf- und Schwanzende sich berühren, bedingt. Abweichend von *Bopyrus* und *Gyge*, dagegen in Uebereinstimmung mit der Mehrzahl der *Isopoden* zeigt der Embryo den Rücken ein-, die Bauchwand ausgekrümmt, so dass die letzterer entsprechenden Gliedmassen den Eihäuten zugewendet sind. Diese von Rathke mit voller Sicherheit sowohl an frischen wie an solchen Eiern, welche in Weingeist gelegt worden waren, erkannte Lagerung des *Phryxus*-Embryo veranlasste den Beobachter, seine früheren, für *Bopyrus squillarum* gemachten, gegentheiligen Angaben selbst nachträglich wieder in Zweifel zu ziehen, was mit Rücksicht auf die grosse Bestimmtheit, in welcher sie für *Bopyrus* ursprünglich von ihm hingestellt waren, ebenso bedenklich erscheinen dürfte wie die Vermuthung, dass auch die Larve des *Bopyrus squillarum*, für welche er zuerst nur vier Mittelleibs-Beinpaare angegeben hatte, gleich derjenigen von *Phryxus hippolytes* von vornherein sechs solche aus dem Ei mitbringen möchte.

i) *Cryptoniscus* und *Entoniscus.* Nach den Beobachtungen Fraisse's an *Cryptoniscus paguri* und *Entoniscus Cavolinii* geht die Embryonalentwicklung nicht wie bei *Bopyrus* und *Gyge* (nach Rathke und Cornalia), sondern wie bei *Asellus, Idothea, Jaeridina* u. s. w. vor sich, indem der Keimstreifen mit den Gliedmassen-Anlagen sich an der convexen, der Peripherie des Eies zugewandten Seite des Embryo's ausbildet und die innerhalb des Eies zur Entwicklung gelangenden Mittelleibsbeine die gewöhnliche Zahl sechs betragen. Im unmittelbaren hinteren Anschluss an diese Wülste der Mittelleibsbeine sprossen auch die Anlagen der — von ihnen übrigens schon frühzeitig formell abweichenden — *Pedes spurii* hervor. Der sich an den Larven beider Gattungen bemerkbar machende Unterschied in der Form des sechsten Mittelleibs-Beinpaares, welches bei *Entoniscus* den vorhergehenden gleichgestaltet, bei *Cryptoniscus* dagegen jenen gegenüber stark verlängert ist, tritt auch bereits am Embryo in seinem späteren Entwicklungsstadium deutlich hervor (Taf. XXV, Fig. 17—21, p. VI).

k) *Anceus.* Aus den sich auf die späteren Embryonalstadien beschränkenden Angaben A. Dohrn's ergiebt sich, dass bei dieser Gattung die Keimhaut den Dotter nicht vollständig umwächst, sondern die Rückenseite desselben in ansehnlicher Ausdehnung freilässt. In Folge dessen kommt es auch nicht zur Bildung einer in den Dotter einschneidenden Rückenfalte. Vielmehr sind selbst bei Embryonen, deren Glied-

massen nicht nur in vollständiger Zahl angelegt, sondern selbst schon zu ansehnlicher Längsausdehnung entwickelt sind, der Kopftheil und die Spitze des Postabdomen durch den voluminösen und grossballigen Dotter weit von einander getrennt. An dem etwa vier Fünftheilen der Eiperipherie gleich kommenden, convexen Keimstreifen bilden sich die Anlagen zu zwei präoralen und sechszehn postoralen Gliedmassenpaaren aus. Die Anlage des ersten der postoralen Gliedmassenpaare, aus welchem die Mandibeln hervorgehen, gleicht in ihrem mehr nach oben (aussen) verlegten Ursprunge mehr derjenigen der beiden präoralen (späteren Fühlhörner) als der beiden nach hinten auf sie folgenden (Maxillen des ersten und zweiten Paares), welche sich jedoch gleich bei ihrem ersten Entstehen von allen übrigen formell sowohl, wie in ihrer Richtung deutlich unterscheiden. Während sie selbst nämlich als zwei kurze und breit abgerundete Wülste, welche fast rechtwinklig aus dem Keimstreifen hervortreten, angelegt werden, liegen die sieben folgenden, zuerst unter einander fast gleich gebildeten mehr in der Axe des Keimstreifens, schlagen also die Richtung nach hinten ein. Bei weiter fortschreitender Ausbildung machen sich jedoch auch unter ihnen deutliche Unterschiede bemerkbar. Das Wachsthum der fünf letzten unter diesen sieben Gliedmassenpaaren, aus welchen die fünf Beinpaare der *Anceïden* hervorgehen, ist nämlich ein stärkeres und längere Zeit fortgesetztes, während dasjenige der beiden vordersten langsamer von Statten geht. Dabei wendet sich das erste, aus welchem die accessorischen Kiefer oder die Kieferfüsse des ersten Paares hervorgehen, auch schon ziemlich frühzeitig mehr den beiden Maxillenpaaren zu, während das zweite vor der Hand noch die Richtung nach hinten, wie die späteren Schreitbeine beibehält und diese selbst dann noch erkennen lässt, wenn der Embryo die Eihaut durchbricht. Die unter sich gleichgestalteten Anlagen der sechs letzten Gliedmassenpaare (der späteren *Pedes spurii*) unterscheiden sich von den vorangehenden, von welchen sie übrigens durch einen deutlichen Zwischenraum — ein späteres gliedmassenloses Segment — getrennt sind, formell nur wenig, höchstens dass sie jenen gegenüber etwas schmächtiger erscheinen.

Eine eigenthümliche Bildung lassen bereits zur Zeit der ersten Gliedmassen-Anlage die Kopfplatten erkennen. Hinterwärts durch einen convexen Rand scharf von der daran stossenden Dottermasse abgegrenzt, zerfallen sie je in drei nebeneinander liegende, ovale Abschnitte, deren innerster (vorderster) mit demjenigen der anderen Seite verschmilzt. Während sich in diesem später die Gehirnmasse ausbildet, treten an dem zunächst nach aussen (hinten) gelegenen Abschnitt die Gesichtsorgane hervor. Die ersten Anfänge der Darmbildung machen sich in dem schon frühzeitig auftretenden After, welcher an der Bauchseite des letzten Hinterleibssegmentes sichtbar wird, geltend; beträchtlich später sind der Hinter- und der Vorderdarm, dieser nur undeutlich zu erkennen. Eine Mundöffnung konnte überhaupt nicht wahrgenommen werden; doch lässt sich ihre Lage aus der Oberlippe entnehmen, welche als ein unpaarer,

zugespitzter, beweglicher Fortsatz an demjenigen Theile des Kopfes entspringt, welcher in Form einer Halbröhre die Mundtheile von oben her bedeckt. Die Leberorgane gehen wie gewöhnlich aus dem vorderen ventralen Theil des Dotters jederseits in Form eines eiförmigen, an Umfang schnell zunehmenden Sackes hervor, um bei dem das Ei verlassenden Embryo bereits die sehr voluminösen Mittelleibssegmente 3. bis 5. fast ganz auszufüllen. Das Bauchmark legt sich in sechszehn aufeinander folgenden Ganglien an, von denen die drei vordersten, den Mundtheilen entsprechenden kurz, die sechs folgenden beträchtlich länger sind; die sechs Abdominalganglien, deren beide letzte nur durch eine leichte Einschnürung getrennt sind, verbinden sich mit den vorangehenden durch ein sehr kurzes, dem verkümmerten letzten Mittelleibssegment entsprechendes.

3. Postembryonale Entwicklung.

Aus dem Vorstehenden ergiebt sich, dass die Embryonen der *Isopoden* die Eihüllen zwar in einer von dem erwachsenen Thier nicht wesentlich verschiedenen Form verlassen, von demselben aber mindestens durch den Mangel eines, bei einigen *Bopyriden (Bopyrus* und *Gyge* nach Rathke und Cornalia) selbst dreier Gliedmassenpaare des Mittelleibes abweichen. Auch sind Abstufungen in der Ausbildung der äusseren Körperform wie der inneren Organe je nach den einzelnen auf ihre Entwicklung untersuchten Gattungen nicht wohl zu verkennen, wiewohl es den Anschein hat, als würden dergleichen Verschiedenheiten während der auf das Ausschlüpfen aus der Eihaut folgenden nächsten Zeit, welche das junge Thier noch in dem Brutraum der Mutter zubringt, der Hauptsache nach ausgeglichen.

a) Unter allen bis jetzt zur Kenntniss gekommenen *Isopoden*-Embryonen verlässt keiner die Eihüllen in einer so unfertigen Form als derjenige des *Asellus aquaticus*. Derselbe entbehrt zu dieser Zeit noch jeder Spur einer willkürlichen Bewegung und nimmt während seines lange andauernden Aufenthaltes in der Bruthöhle, in welcher er von einer eiweisshellen, klaren Flüssigkeit umgeben ist, an Grösse um das Achtfache des Ei-Volumens zu. Die ersten Veränderungen, welche sich nach dem Abstreifen der (sich im Brutraum allmählich auflösenden) Eihüllen bemerkbar machen, bestehen in dem Abheben der Gliedmassen von der Leibeswandung, zu welcher sie bis dahin nur in dem Verhältniss von wulstartigen Erhebungen standen (Taf. XXV. Fig. 2). Diese Loslösung findet in der Richtung von vorn nach hinten statt und beginnt mit den Fühlhörnern, an denen sie von ihrem Spitzen-Ende gegen die Basis hin vorschreitet. Nach Vollendung derselben erscheinen die Fühlhörner als fast gleich breite, etwas abgeplattete und zuerst völlig ungegliederte Schläuche. In relativ geringerer Ausdehnung erfolgt die Ablösung der Mandibeln und Maxillen, und zwar in gerade entgegengesetzter Richtung von innen nach aussen, indem bei gleichzeitiger

Abplattung des Rumpfes und der dadurch bewirkten Verbreiterung der Bauchfläche auch eine Entfernung der Gliedmassen von der Mittellinie stattfindet und ihre zuerst quere Richtung in eine mehr schräge (von aussen und vorn nach innen und hinten) umgeändert wird. Ganz besonders deutlich tritt dies an den sechs unter einander völlig gleichen Mittelleibs-Beinpaaren hervor, welche sich gleichfalls in der Richtung von innen nach aussen immer freier abheben und alsbald nur noch dem Seitenrand der Bauchseite anhaftend erscheinen; von diesem aus schlagen sie zunächst eine quere Richtung nach innen, dann aber unter einer winkligen Einknickung eine schräge nach rückwärts ein. Nachdem sich ferner zuvor schon die Oberlippe in Form einer Platte frei abgehoben und sich in einen rechten Winkel zur Bauchwand gestellt hat, nachdem auch die weiter von der Mittellinie sich zurückziehenden Mandibeln an ihrer Aussenseite einen Fortsatz, aus welchem später der Taster hervorgeht, getrieben haben, entwickeln sich schliesslich die das Ende der Gliedmassenreihe bildenden Wülste in immer deutlicherer Weise zu *Pedes spurii*. Indem sie sich von der Bauchfläche abheben, stellen sie sich zu dieser fast in einem rechten Winkel und platten sich zugleich merklich ab; nachdem an ihrem freien Rande zuerst eine Einkerbung aufgetreten ist, welche allmählich tiefer eingreift, findet eine Theilung in zwei zuerst neben-, später hinter einander liegende Lamellen statt.

Der zuerst stark aufgekrümmte Rumpf des Embryo streckt sich während dieser fortschreitenden Ausbildung der Gliedmassen immer mehr gerade und hat diese Streckung bereits lange Zeit, bevor er den Brutraum verlässt, vollendet. Mit der Zunahme in der Streckung geht eine Abnahme in der Durchsichtigkeit der Körperwandung Hand in Hand, und zwar ist es besonders die Bauchseite, welche an Dickenzunahme der Rückenwand sichtlich vorauseilt. Eine sich an diese Verdickung bindende anderweitige Veränderung ist die immer deutlicher hervortretende Segmentirung des Rumpfes, welche acht auf einander folgende Abschnitte, von denen der vorderste jedoch 5 mal, der letzte nicht ganz 4 mal so lang als jeder der sechs dazwischen liegenden ist, zu Wege bringt (Taf. XXV, Fig. 1). Die im schroffen Gegensatz zu der ausgebildeten Assel so auffallende Grösse des vordersten Abschnittes (späteren Kopftheiles), welche während der ersten Zeit zugleich mit einer starken, kappenförmigen Wölbung desselben verbunden ist, wird übrigens mit fortschreitender Entwicklung eine allmählich geringere, und zwar ist es zunächst besonders der Längsdurchmesser, welcher eine bedeutende relative Herabminderung erfährt; denn es beträgt dieser bei der jungen Assel während der letzten Zeit ihres Aufenthalts in der Bruthöhle nur noch etwa die $2^1/_2$ fache Länge der folgenden Leibesringe, welche ihrerseits freilich inzwischen relativ länger geworden sind. Auch diese verlieren bei ihrer weiteren Ausbildung sehr beträchtlich an Wölbung, lassen dagegen aus ihren Seitenwänden zuerst leicht angedeutete, später immer schärfer sich ausbildende Seitenlappen, welche durch tiefe Einkerbungen getrennt werden, hervorsprossen (Taf. XXV, Fig. 3). Der

hinterste, verhältnissmässig lange Abschnitt ist ursprünglich vorn am breitesten und verschmälert sich von da aus ganz allmählich nach hinten; auch ist er vorn am höchsten und nach hinten kegelförmig verjüngt. Später verändert er seine Form dahin, dass er sich etwa beim ersten Drittheil seiner Länge durch eine jederseitige Ausbuchtung tief einschnürt, hinter dieser sich aber wieder gerundet erweitert; gleichzeitig büsst er aber auch merklich an seiner ursprünglichen Wölbung ein.

Gleichzeitig mit dem ersten Auftreten der acht Segmente erscheinen auf der Oberseite des vordersten im weiten Abstand von einander zwei schwarze Pigmentpunkte, welche, indem sie allmählich näher aneinander rücken, an Grösse zunehmen (Taf. XXV, Fig. 1 u. 3). Es sind dies die ersten Anlagen der bei der ausgebildeten Assel wenig in die Augen fallenden Gesichtsorgane. Die noch während ihres Erscheinens an den Seiten des zweiten (des ersten kurzen) Körpersegmentes in der früheren dreilappigen Form vorhandenen blattförmigen Anhänge (Taf. XXV. Fig. 1, 2, *ap*) beginnen mit der Herstellung der Seitenlappen an den sechs mittleren Leibesringen sich zu verändern. Die beiden zugespitzten seitlichen Blätter des Dreizacks sind verschwunden und es verbleibt mithin zuvörderst nur noch ein klöppelförmiger Anhang jederseits (Fig. 3, *ap*), welcher jedoch gleichfalls bald darauf abgeworfen wird. Schon bevor dieses geschieht, hat die junge Assel eine zarte, Rumpf und Gliedmassen gemeinsam umhüllende Haut abgestreift. Die Folge dieser ersten, mithin schon im Brutraum stattfindenden Häutung ist eine stärkere Längsentwicklung der Gliedmassen. Bald nach derselben beginnen die Fühler des zweiten Paares fast bis zur halben Körperlänge auszuwachsen, indem sie dabei aber auch jetzt noch die Form ungegliederter, fast gleich breiter Schläuche beibehalten; die Fühler des ersten Paares dagegen erscheinen zu dieser Zeit noch als kurze Stränge, welche nur mit ihrer Basis in Form knopfförmiger Wülste am Vorderrand des Kopftheiles hervortreten. Von den übrigen Gliedmassen sind es besonders die sechs Paare von Mittelleibsbeinen, welche durch eine sehr beträchtliche Längsstreckung und die gleichzeitige Andeutung einer Gliederung in sechs aufeinanderfolgende Abschnitte eine bedeutende Aenderung eingegangen sind.

Erst gegen das Ende des Zeitraumes, während dessen die junge Wasserassel in dem mütterlichen Brutraume verweilt, und nachdem bereits die Reste der blattförmigen Anhänge abgestossen sind, beginnen die Fühlhörner des zweiten Paares bei fortschreitendem Wachsthum in der Längsrichtung ihr bisheriges Verhalten nach doppelter Richtung hin zu ändern. Einerseits nehmen sie von der Basis gegen die Spitze hin zwar allmählich, aber sehr beträchtlich an Dicke ab; andererseits theilen sie sich in fünf deutlich von einander geschiedene Glieder, von denen die vier dickeren basalen zusammengenommen dem dünneren Endgliede an Länge gleichkommen (Taf. XXV, Fig. 4, an^2). Letzteres zerfällt erst kurz vor dem Verlassen der Bruthöhle seitens der jungen Assel in die zahlreichen kleinen, späteren Geisselglieder. Die zwischen diesen langen Fühlhörnern hervortretenden

kurzen des ersten Paares (Taf. XXV, Fig. 4, *an*[1]) lassen zu derselben Zeit eine Gliederung noch völlig vermissen; auch an ihnen zeigt sich eine solche erst kurz vor dem Ausschlüpfen aus dem Brutraum. Durch die noch ungefärbte und halb durchsichtige Rückenwand des Rumpfes schimmern an Stelle des zuvor vorhandenen grossblasigen und grün gefärbten Dotters ziemlich deutlich jederseits zwei gelb gefärbte Schläuche, deren längeres Paar von dem Hinterrande des Kopfabschnittes bis in das sechste Mittelleibssegment hineinragt und welche, zu beiden Seiten des Darmes gelegen, die Leberorgane darstellen, hindurch. In diesem Stadium der Ausbildung lassen sich an der jungen Assel die ersten deutlichen Bewegungen, besonders im Bereich der Gliedmassen erkennen. Indem dieselben sich alsbald öfter wiederholen und allmählich kräftiger werden, haben sie schliesslich die Entfernung der Brutlamellen von einander zur Folge.

Die aus der Bruthöhle hervorgehende junge Assel unterscheidet sich abgesehen von dem auch jetzt noch unverhältnissmässig grossen Kopfsegment und der eingeschnürten, länglichen Form des Postabdomen, von der ausgewachsenen besonders durch den Mangel eines siebenten Mittelleibssegmentes und des demselben entsprechenden Beinpaares. Ersteres entsteht nach Rathke's Angabe in der Weise, dass sich noch vor der ersten Häutung des jungen Thieres der Schwanzgürtel in zwei Theile auflöst, deren vorderer durch starke Vergrösserung zu einem Mittelleibsringe auswächst. Letzteres, vermuthlich schon unter der Haut des entsprechenden Theiles des Postabdomen angelegt, ist bereits in einer den vorhergehenden sechs Beinpaaren entsprechenden Grösse vorhanden, wenn die junge Wasserassel die Länge von einer Linie kaum überschritten hat.

b) Auch der die Eihüllen verlassende Embryo von *Idothea* (Taf. XXV, Fig. 9) ist nach den von Rathke an *Idothea Basteri* angestellten Untersuchungen noch in einem wenig vorgeschrittenen Stadium der Ausbildung. Mit der Streckung des Körpers und der Abnahme des Dotters beginnt der Rumpf schmäler und niedriger zu werden, zugleich aber eine Segmentirung seiner Wandungen einzugehen. Ausser einem verhältnissmässig sehr grossen, fast einem Fünftheil der Körperlänge gleichkommenden Kopftheil werden gleichzeitig zehn Rumpfsegmente ausgebildet, von denen die sechs vorderen zwar an Länge sowohl wie an Breite allmählich abnehmen, aber merklich grösser als die vier folgenden, von denen das erste schmäler als die übrigen erscheint, sind. Auf diese kurzen Segmente folgt dann noch ein langgestrecktes Schwanzschild. Indem sich bei weiterer Ausbildung auf der Grenze von Rücken- und Bauchwand zuerst der sechs vorderen, dann auch der folgenden Leibesringe eine leistenartige Erhebung bemerkbar macht, geht von dieser aus die Entwicklung der späteren Epimeren von Statten. Von den Gliedmassen gehen die Fühlhörner zuerst eine relative schnelle Ausbildung ein, während sich später ihr Wachsthum verlangsamt. Dasselbe betrifft auch die Mundgliedmassen, deren letztes Paar (Kieferfüsse) bei der kurz vor dem Ausschlüpfen aus

dem Brutraum stehenden Larve dem vordersten Beinpaar nur wenig an Länge nachgiebt. Obwohl gleich von vorn herein sieben Mittelleibsringe bei der Larve angelegt werden, von denen das siebente freilich an Grösse bedeutend zurücktritt, sind doch auch hier nur sechs Beinpaare vorhanden. Unter Freilassung des siebenten sprossen an dem achten und den folgenden Leibesringen die fünf Paare der zweispaltigen *Pedes spurii* hervor, welche während dieser Periode frei aus der Bauchfläche hervortreten. Das später in Form der grossen Flügelthüren erscheinende sechste Paar (Taf. XXV, Fig. 9, p^6) ist selbst noch gegen das Ende der Larvenperiode von sehr geringer Grössenentwicklung; es tritt zuerst in Form zweier kleiner tafelförmiger Vorsprünge an den Seitenrändern der Schwanzplatte nahe deren vorderem Ende auf, bleibt in seinem Wachsthum lange Zeit beträchtlich hinter den Kiemenfusspaaren zurück und hängt auch bei weiterer Ausbildung noch senkrecht vom Postabdomen herab.

Die ältesten in der Bruthöhle sich findenden Jungen sind nur doppelt so gross als die noch keinen Embryo enthaltenden Eier; bevor sie aus jener hervorgehen, sind ihre Leberschläuche zu zwei Paaren ausgebildet, das eine Paar jedoch nur von der halben Länge des anderen.

c) In einem ungleich weiter vorgeschrittenen Stadium der Entwicklung durchbricht der Embryo des *Oniscus murarius* seine Eihülle (Taf. XXVI, Fig. 5), verharrt aber trotzdem noch während eines ansehnlichen Zeitraums — von etwa vierzehn Tagen — im Innern des mütterlichen Brutraumes, in welchem er gleichfalls von einer eiweissartigen Flüssigkeit umhüllt wird. Beim Verlassen des Eies bis auf den Mangel des siebenten Mittelleibs-Beinpaares schon im Besitz aller seiner späteren Körpertheile (Taf. XXVI, Fig. 4), erscheint er mit Ausnahme der Augen noch fast völlig farblos. Nur bei mikroskopischer Betrachtung lassen sich die ersten Anfänge von Pigment-Ablagerungen in Form bräunlicher Striche oder sternförmiger Figuren besonders am Kopf und an den Seitentheilen der Leibessegmente wahrnehmen. Diese vermehren sich während des Verweilens im Brutraume indessen so wenig, dass auch zur Zeit des Hervorgehens aus diesem die weissliche Körperfarbe kaum getrübt erscheint. Während dieses Zeitraums wird übrigens der aus dem Ei mitgebrachte Dotterrest vollkommen aufgezehrt und es scheint daher der Darmkanal des sich sogleich nach seinem Hervorschlüpfen von Pflanzentheilen ernährenden jungen Thieres als dunkeler Strang durch die zarten, halb durchsichtigen Körperwandungen deutlich hindurch.

Wenn nun der selbstständig gewordenen jungen Kellerassel in der ersten Zeit ihres Lebens gleich noch das letzte der sieben Beinpaare abgeht, so fehlt ihr doch keineswegs, wie de Geer und Treviranus anführen, das demselben entsprechende Leibessegment. Bei näherer Betrachtung ergiebt sich nämlich, dass auf die sehr breiteren, sich formell als Mittelleibssegmente darstellenden Ringe noch sieben kürzere und schmälere, scheinbar dem Hinterleib angehörige folgen, während dieser letzte Abschnitt beim ausgebildeten Thiere deren bekanntlich nur sechs

umfasst. Es ist mithin der vorderste dieser sieben scheinbaren Hinterleibsringe bereits ein in der ersten Anlage begriffener Mittelleibsring. In der That nimmt derselbe nun alsbald an Breite sowohl wie an Länge beträchtlich mehr als die sechs folgenden zu und lässt im Verlauf einiger Wochen auch die Seitenlamellen aus sich hervorsprossen. Wenn letztere bereits in der Anlage begriffen sind, lässt sich etwa drei Wochen, nachdem die junge Assel aus der Bruthöhle der Mutter hervorgeschlüpft ist, an ihrer Unterseite ein kleiner zapfenartiger Vorsprung (Taf. XXVI, Fig. 7) erkennen, welcher, indem er sich allmählich verlängert, im Verlauf weiterer vier Wochen zu einem den vorhergehenden gleichgestalteten Beine auswächst. Die von Rathke eingehend geschilderte Ausbildung dieses siebenten Beinpaares ist durch die während seines Wachsthums eintretenden Lagerungsveränderungen bemerkenswerth. Während dasselbe nämlich bei seinem ersten Hervorsprossen sein freies, zugespitztes Ende nach aussen wendet (Taf. XXVI, Fig. 7), kehrt es dasselbe bei zunehmender Längsstreckung und bei gleichzeitig eintretender Gliederung der Mittellinie des Segmentes zu, bis es hier mit demjenigen der anderen Seite zusammentrifft (Taf. XXVI, Fig. 8). Wachsen beide über die Mittellinie hinaus, so legen sie sich mit dem übergreifenden Theil zunächst aneinander, um sich sodann allmählich nach hinten zu biegen und sich dabei mit ihren aufeinander liegenden Endabschnitten zu kreuzen (Taf. XXVI, Fig. 9). Während dieser ganzen Zeit ihres noch unfertigen Zustandes betheiligen sie sich selbstverständlich noch nicht an der Ortsbewegung.

Bereits einige Tage nach dem Hervorschlüpfen der jungen Assel wird das in ihre Körperhaut eingelagerte Pigment dunkelbraun und dehnt sich durch neu entstehendes allmählich mehr aus; besonders wird aber die Färbung der Rückenseite dadurch verändert, dass sich die Haut auch abgesehen von den Pigmenteinlagerungen gleichmässig bräunt und dabei das Ansehen von polirter Hornsubstanz annimmt. Die erste Häutung tritt zwischen dem vierzehnten und sechszehnten Tage ein; die dabei abgestreifte Cuticula ist äusserst zart und farblos, die darunter neu gebildete zeigt nach einigen Tagen wieder Pigmentablagerungen, bräunt sich zwischen denselben jetzt noch intensiver und wird zugleich derber und undurchsichtiger. Erst in der vierten Woche treten die gelben Flecke der ausgebildeten Assel in ihrer ersten Anlage hervor.

Bei dem Verlassen des Eies lassen sich durch die dünnen Hautdecken der jungen Assel hindurch deutlich zwei voluminöse, bis in die Basis des Hinterleibes hineinreichende Leberschläuche, seitlich vom Darm gelagert, erkennen (Taf. XXVI, Fig. 4). Dieselben schrumpfen im Verlauf der ersten vierzehn Tage bis auf ein Paar ganz dünne, weisse Fäden zusammen, welche nur an ihrem hintersten, keulenförmig angeschwollenen Ende von einer dasselbe ausfüllenden Flüssigkeit gelb gefärbt erscheinen. Abermals eine Woche später haben sie wieder an Dicke etwas zugenommen und sind durchgängig mit einem gelben Inhalt gefüllt. Bei vier- bis fünf-

wöchentlichen Jungen sind zu diesem ersten Paar noch zwei andere, unterhalb des Darmes gelegene Leberschläuche gekommen, welche indessen nur die Hälfte der Länge jener, also nur den vierten oder fünften Mittelleibsring erreichen.

Wieder in etwas weniger ausgebildetem Zustande als bei *Oniscus* und daher in einer sich von dem Erwachsenen mehr entfernenden Form gehen die Jungen von *Jaeridina (J. Nordmanni)* und *Ligia (L. Brandti)* nach Rathke's Beobachtungen aus dem Ei hervor.

d) Die Larvenform von *Jaeridina* (Taf. XXV, Fig. 13) weicht von dem ausgebildeten Thiere habituell durch den sehr grossen, geschwollenen, vorn beiderseits stark gerundeten, gegen den Rumpf aber tief halsförmig abgeschnürten Kopf, sodann durch die nach hinten allmählich an Breite abnehmenden Mittelleibsringe, endlich durch das noch schmälere und hinter der Basis gleichfalls deutlich eingeschnürte, dabei aber ansehnlich gewölbte Postabdomen ab. Die Augen entstehen erst spät, selbst nachdem schon die Endanhänge des Postabdomen (sechstes Paar der Spaltbeine) erkennbar sind. Zur Zeit ihres Ausschlüpfens besitzt auch die junge *Jaeridina* nur sechs Beinpaare, dagegen bereits den siebenten Mittelleibsring in gleich rudimentärer Anlage wie *Oniscus*.

e) Recht wesentlich nimmt an Umfang sowohl wie an Ausbildung ihrer Form die junge *Ligia* während ihres Aufenthaltes in dem mütterlichen Brutraum zu. Die zuerst noch stark gewölbte Rückenseite plattet sich allmählich unter deutlicher Verbreiterung des Rumpfes ab und zwischen Kopf und Mittelleib findet eine Ausgleichung dahin statt, dass letzterer über ersteren nicht mehr bucklig hinausragt. Die Seitenplatten der Leibesringe, welche beim Embryo nach unten herabgebogen waren, nehmen eine immer mehr horizontale Richtung an. Der Kopf und die Kieferpaare behalten ihre relativ bedeutende Grösse noch lange Zeit bei, auch treten letztere aus der Unterseite des Kopfes noch frei, fast senkrecht hervor. Ebenso verbleibt es während der ganzen Brutraumperiode bei sechs Paaren von Mittelleibsbeinen und bei der geringen Grössenentwicklung des siebenten Leibesringes. Immer stärker treten über den Aussencontour des Kopfes die Augen hervor. Die Einlagerung dunkelen Pigmentes in die Leibeswandung nimmt zu; jedoch ist sie bei der ausschlüpfenden jungen *Ligia* noch ungleich geringer als im späteren Alter.

f) Nach den erst in neuerer Zeit angestellten Beobachtungen Hesse's über die Fortpflanzung der *Sphaeromiden* gleichen die aus der Eihülle hervorgehenden Larven von *Sphaeroma* und *Nesaea* dem Grade ihrer Ausbildung nach am meisten denjenigen von *Idothea* und *Jaeridina*, über welche sie in manchen Einzelheiten, z. B. in der Conformation des Postabdomen, vielleicht noch etwas hinausgehen, während sie untereinander in allem Wesentlichen überstimmen. (Die von demselben Autor über die Embryonalentwicklung beider Gattungen gleichzeitig gemachten, übrigens durchaus aphoristischen Angaben sind, wie aus seinen Abbildungen hervorgeht, so mangelhaft und unzuverlässig, dass im Vorhergehenden auf dieselben

keine Rücksicht genommen werden konnte). Bei beiden ist der Kopf relativ sehr plump und besonders viel länger als bei den Erwachsenen, der Rumpf dagegen schlank und selbst schmächtig; um so derber und im Vergleich mit dem ausgebildeten Thier zugleich auffallend lang erscheinen die beiden Fühler- und die sechs Beinpaare des Mittelleibs, an welchen letzteren das Endglied durch seine Länge und seine zweizinkige Gestalt besonders hervortritt. Der alle folgenden an Breite bedeutend überragende erste Mittelleibsring zeichnet sich durch flügelartige Fortsätze und lappenartig verlängerte Vorder- und Hinterecken aus; in die beiderseitige Ausbuchtung seines Vorderrandes legen sich die mit den Augen besetzten Hinterlappen des Kopfes ein. Der siebente, aber noch völlig beinlose Mittelleibsring ist bereits deutlich abgesetzt; zwischen ihm und dem grossen Schwanzschild liegen vier freie Abdominalringe. Das letzte Paar der *Pedes spurii* zeigt bereits deutlich die breite Ruderform. Durch die nach etwa sechszehn Tagen erfolgende erste Häutung erscheint der etwa 1 mill. lange Körper bereits beträchtlich breiter und mehr parallel, besonders durch den jetzt einfach, quer mondsichelförmig gestalteten ersten Leibesring, während Fühler und Beine fast noch dieselbe Form haben, nur relativ kürzer geworden sind. Die jungen *Sphaeromiden* sind während dieses Stadiums äusserst lebhaft in ihren Bewegungen; sie laufen mit ebenso grosser Leichtigkeit wie sie schnell schwimmen. Bei letzterer Thätigkeit halten sie abweichend von den Erwachsenen, welche auf dem Rücken liegend, sich nach Art eines Nachens fortbewegen, die Beine nach unten.

g) Für die postembryonale Entwicklung der *Aegiden* hebt schon Rathke (1843) als besonders bemerkenswerth hervor, dass die mit derselben verbundenen Formveränderungen sich bis in ein ziemlich weit vorgeschrittenes Grössenstadium des Thieres hineinerstrecken. An einem Exemplar der *Aega bicarinata* Leach, welches bereits die ansehnliche Länge von 15 mill. erreicht hatte, fand er das siebente Beinpaar erst in der Anlage begriffen, nämlich an der Bauchseite des entsprechenden Körperringes noch quer anliegend und kaum vom dritten Theil der späteren Länge. (Im Gegensatz zu dieser richtigen Beurtheilung Rathke's hat Dana noch i. J. 1854 auf ein jugendliches Exemplar von *Aega*, welches sich bei 13 mill. Länge durch kurzes, beinloses siebentes Mittelleibssegment und sehr grosse Augen auszeichnete, eine besondere Gattung *Aegacylla* errichten zu müssen geglaubt). Nach den neueren, auf eine grössere Zahl von *Aegiden*-Formen sich erstreckenden Untersuchungen Schioedte's scheint es nun eine für diese Familie charakteristische Eigenthümlichkeit zu sein, dass die endgültige Gestalt erst bei einer relativ bedeutenden Grösse der Larve zum Austrag kommt, daher Schioedte die letztere auch treffend als „*Larva magna*" bezeichnet. Schon die in den Brutraum tretenden Eier scheinen hier eine aussergewöhnliche Grösse zu besitzen; wenigstens fand Schioedte sie bei *Aega ophthalmica* 2 mill. lang, dafür aber in verhältnissmässig geringer Anzahl (dreizehn) vor. Noch im

Uebergangsstadium zu der ausgebildeten Form befindliche, also erst mit sechs Paaren ausgebildeter Mittelleibsbeine versehene Individuen massen von *Rocinela Danmoniensis* Leach bereits 12, bei *Aega Stroemii* Lütk. 14,5, bei *Aega psora* Lin. 17,5, bei *Aega crenulata* Lütk. selbst 21 bis 22 mill. an Länge. Dieser letzteren Entwicklungsform gehen bei den *Aegiden* übrigens zwei andere, auf Häutungen beruhende voran, deren erstes bisjetzt freilich nur von *Rocinela Danmoniensis* Leach zur Kenntniss gekommen ist. Auch dieses gleicht übrigens der erwachsenen Form in seinem ganzen Habitus schon auffallend, ungleich mehr als irgend eine der im Vorhergehenden beschriebenen Jugendformen; und von dem darauf folgenden zweiten Entwicklungsstadium weicht es abgesehen von der geringeren Grösse (5,5 mill. lang) eigentlich nur durch den Mangel der Borsten an Fühlern und Beinen, so wie der Wimpern am Schwanzschilde und den an seinen Seiten entspringenden Ruderbeinen ab, so dass es der Schwimmfähigkeit noch entbehrt und nur auf eine Kriechbewegung beschränkt ist. Als gemeinsame Eigenthümlichkeiten der beiden ersten Entwicklungsstadien (*Aega Stroemii*: Taf. VII, Fig. 13) der ausgebildeten Form gegenüber sind hervorzuheben: der mehr dreieckige, mit zugespitzter Stirn versehene Kopf, die noch nicht deutlich in Schaft und Geissel geschiedenen Fühler, deren Basis ausserdem noch der lamellenartigen Verbreiterung entbehrt, die grossen, dabei aber mit kleinerer Anzahl von Facetten versehenen Augen, die fast gleich grossen und noch nicht in zwei Felder getheilten sechs vorderen Mittelleibsringe, endlich der sehr viel kleinere, der Epimeren und Beine entbehrende siebente, welcher sich den einander gleich gestalteten des Hinterleibs eng anschliesst. Das aus dem zweiten durch eine Häutung hervorgehende dritte Entwicklungsstadium (*Aega psora*: Taf. VII, Fig. 14) lässt zwar den siebenten Mittelleibsring mit Epimeren und Beinen ausgerüstet erscheinen; erstere sind jedoch noch um die Hälfte kürzer als die der vorhergehenden Ringe, letztere gegen die Bauchwand angeschlagen, mit der Spitze einander zugekehrt, dünn und unbehaart. Während nun der siebente Mittelleibsring, die Fühlhörner und die von Anfang an vorhandenen Beine schon bei der nächsten Häutung in ihrer endgültigen Form auftreten, bedarf es zur vollständigen Ausbildung des siebenten Beinpaares noch einer mehrmaligen Abstreifung der Haut.

h) Einen sehr viel schärfer in die Augen tretenden Formunterschied lassen nach den Beobachtungen von Lesueur und Milne Edwards den erwachsenen Individuen gegenüber die Larven der *Cymothoiden* im engeren Sinne erkennen, indem sie fast ganz das Ansehn der *Aegiden*-Jugendformen darbieten. Das von Milne Edwards abgebildete zweite Entwicklungsstadium der *Cymothoa trigonocephala* Leach (*Ceratothoa Banksi*) von 3 mill. Länge (Taf. XXVI, Fig. 3) ähnelt in ganz auffallender Weise dem entsprechenden der *Anilocra mediterranea* (Taf. XXVI, Fig. 2), während die Altersformen beider in der Rumpfbildung sowohl wie besonders in der Form und Stellung der Beine wesentlich verschieden sind. Der relativ

grosse Kopf ist länglich und zugespitzt dreieckig, die Augen sind auffallend gross und durch eine Stirn von geringerem Querdurchmesser als ihr eigener getrennt, die beiden Fühlerpaare schlank, fast borstenförmig. Die sechs vorderen Mittelleibsringe, welche bis zum dritten allmählich an Breite zu-, sodann wieder abnehmen und eine annähernd gleiche Länge, mit Ausnahme des ersten aber auch eine übereinstimmende Form haben, tragen relativ lange und den Seitencontour weit überragende Klammerbeine, entbehren aber noch völlig der Epimeren. Das siebente Mittelleibssegment ist nur als ganz kurzer Saum, welcher an der Basis des ersten Hinterleibssegmentes hervortritt, sichtbar und kaum von einem Drittheil der Länge dieses und der folgenden. Das grosse Endsegment des Hinterleibs zeigt die Form eines stumpf abgerundeten Dreiecks und ist an seinem Endrande gleich den Ruderbeinen lang gewimpert. Von dieser Larvenform ist die gleichaltrige des *Urozeuctes Oweni* M. Edw. (Taf. XXVI, Fig. 1) nur relativ verschieden, indem der Kopf abgestumpfter dreieckig, die Augen weiter getrennt und relativ kleiner, die sechs Paare der Mittelleibsbeine schlanker und beträchtlich gestreckter erscheinen, während das der Beine noch entbehrende siebente Mittelleibssegment etwa schon der halben Länge jedes der fünf vorderen, völlig selbstständigen Hinterleibsringe gleich kommt. Die Erforschung der weiteren Umbildungen, welche diese Larven bis zur Herstellung der ihnen noch fehlenden Theile (Epimeren der Mittelleibsringe und das siebente Beinpaar) eingehen, muss lehren, bis zu welcher Zeit diese Entwicklung eine progressive ist; schon jetzt aber lässt sich aus dem Vergleich zwischen der Jugend- und der Altersform deutlich entnehmen, dass letztere unter dem Einfluss ihrer sesshaften, parasitischen Lebensweise einen entschiedenen Rückgang in der Bildung ihrer Rumpfsegmente sowohl wie der Beine erlitten hat, wie er sich bei den *Aegiden* in keiner Weise bemerkbar macht.

i) Bei den *Anceïden* stehen die Jugendformen zu den ausgebildeten und sich fortpflanzenden Thieren dadurch in einem sehr merkwürdigen Verhältniss, dass aus ersteren die weiblichen Individuen sich unter ganz allmählichen, mit der Entwicklung der Eierstöcke in nahem Zusammenhang stehenden Formveränderungen hervorbilden, während dagegen die Männchen, falls die darauf bezüglichen, bisjetzt freilich sehr unbestimmt lautenden Angaben sich als richtig erweisen sollten, unter ebenso plötzlicher wie auffallender Umgestaltung aus denselben sich entwickeln. Dem in der äusseren Erscheinung der ausgebildeten Männchen und Weibchen sich ausdrückenden sehr wesentlichen und in manchen Beziehungen selbst diametralen Unterschied haben die früheren Systematiker nicht nur in der Errichtung zweier besonderen Gattungen: *Anceus* (Männchen) und *Praniza* (Weibchen), sondern auch dadurch Ausdruck gegeben, dass sie dieselben nicht einmal in nähere Beziehungen setzten, vielmehr zwei verschiedenen Familien zuertheilten. So wenig nun gegenwärtig nach den von Hesse, Spence Bate und A. Dohrn über die Entwicklung dieser *Isopoden*-Familie angestellten Beobachtungen ein Zweifel über die nur sexuelle Differenz

zwischen *Anceus* und *Praniza* obwalten kann, so weit sind doch andererseits die bisjetzt festgestellten Fakta noch davon entfernt, ein allseitig erschöpfendes und befriedigendes Bild von der postembryonalen Entwicklung und der Umwandlung der Larven in die Geschlechtsformen zu geben. Schon über die Körperbildung der jüngsten Larvenformen gehen die Angaben der einzelnen Autoren auseinander. Dohrn, welcher nach seiner Angabe eine „eben ausgekrochene *Praniza*" beschreibt und abbildet, lässt den Körper aus einem Kopftheil, zwei kurzen, deutlich von einander abgeschnürten und drei zu einer grossen blasigen Auftreibung verbundenen Mittelleibssegmenten, denen sich noch ein rudimentäres und beinloses sechstes anschliesst, endlich aus dem regelrecht segmentirten Postabdomen bestehen. Hesse und Spence Bate dagegen, welche die jüngsten von ihnen beschriebenen Larven aus der Bruthöhle trächtiger Weibchen entnahmen, mithin solche vor sich hatten, welche bereits vor kürzerer oder längerer Zeit aus der Eihülle hervorgegangen sein mussten, erwähnen von einer blasigen Auftreibung und Verschmelzung des dritten bis fünften Mittelleibsringes nichts, sondern bilden Larven von 1 bis $1^1/_2$ mill. Länge mit fünf deutlich getrennten Segmenten ab. Beide Autoren differiren freilich unter sich wieder darin, dass Hesse seine kaum 1 mill. (vielleicht nur $^4/_5$ mill.) lange jüngste Entwicklungsform mit drei kürzeren vorderen und zwei merklich längeren — und zugleich allmählich breiter werdenden — hinteren, Spence Bate dagegen eine freilich schon $1^1/_2$ mill. lange Larve mit zwei kürzeren und tiefer abgeschnürten vorderen und drei allerdings nur wenig längeren hinteren Mittelleibsringen (Taf. XXVI, Fig. 16) darstellt. Neben dieser, gleich der Hesse'schen, durch einen dicken und breiten, mit grossen Augen versehenen Kopf charakterisirten Larve bildet Spence Bate freilich noch eine zweite, aus der Bruthöhle von *Praniza Edwardsi* entnommene, nur 1 mill. lange ab, bei welcher auf einen kleinen, verkehrt herzförmigen Kopfabschnitt ein fünftheiliger Mittelleib folgt, an welchem sich nur das vorderste Segment von den seitlich mit einander sackartig verschmolzenen vier hinteren deutlich absetzt, also eine Form, welche, wenn sie auch der von Dohrn charakterisirten nicht vollständig entspricht, dieser sich doch offenbar mehr nähert, als die beiden zuvor erwähnten. In welcher Weise die sich hierin dokumentirenden Widersprüche, welche höchstens nur theilweise auf ungenaue Beobachtungen und Abbildungen zurückgeführt werden könnten, eine Lösung finden werden, muss weiteren Ermittelungen vorbehalten bleiben. Sie aus der specifischen Verschiedenheit der mütterlichen Individuen, welchen die Larven entnommen worden sind, zu erklären, erscheint deshalb nicht zulässig, weil gerade die zwei verschiedenen Arten angehörenden grossköpfigen Larven Hesse's und Spence Bate's offenbar die geringsten Unterschiede erkennen lassen, die beiden von einander sehr abweichenden Jugendformen des letzteren Beobachters vermuthlich aber die Nachkommenschaft einer und derselben Art darstellen. Aber auch als aufeinanderfolgende Entwicklungsstufen können

sie offenbar aus dem Grunde nicht in Anspruch genommen werden, weil sich zwar aus einer jüngeren Larve mit getrennten und gleichwerthigen Segmenten eine grössere mit verschmolzenen, nicht aber umgekehrt aus letzterer jene erste hervorbilden kann. Es bliebe daher nur die von Spence Bate hingestellte, zur Zeit aber völlig hypothetische Annahme übrig, dass männliche und weibliche Larven gleich von vorn herein in Bezug auf die Form des Kopfes sowohl wie auf die Segmentirung des Mittelleibs untereinander wesentlich differirten.*)

Die allmählichen Formveränderungen, welche eine sich zu einem weiblichen Individuum (*Praniza*) entwickelnde *Anceus*-Larve nach einander eingeht, lassen sich noch am besten aus der von Hesse für seinen *Anceus balani* (deshalb so benannt, weil er in den leeren Kalkgehäusen einer *Balanus*-Art angetroffen wurde) gegebenen Darstellung entnehmen. Beim Ausschlüpfen aus dem Ei ist die noch nicht ganz 1 mill. lange Larve mit einem relativ grossen und dicken Kopf versehen, dessen Seiten ihrer ganzen Länge nach von den sehr voluminösen Augen eingenommen werden. Derselbe wird in der Mundgegend von den gleichfalls grossen und ballonförmig aufgetriebenen Saugapparat weit nach vorn überragt. Die deutlich in einen Schaft- und einen Geisseltheil zerfallenden beiden Fühlerpaare sind sehr kräftig gebildet und kommen dem Mittelleib an Länge gleich. Die fünf deutlich getrennten Segmente dieses letzteren Abschnittes nehmen von vorn nach hinten an Breite ganz allmählich, an Länge vom dritten an stärker zu, so dass die beiden hinteren zusammen etwa den drei vorderen gleichkommen. Die fünf gleichgebildeten Beinpaare sind lang, dabei aber plump, oder wenigstens sehr kräftig gestaltet. Das Postabdomen hat nur die halbe Breite des Mittelleibs und besteht aus fünf gleich geformten, quer viereckigen Basal- und einem gleichseitig dreieckigen Endsegment, an dessen Seiten die zweiästigen, lamellösen *Pedes spurii* frei hervortreten. — Bis zu einer Länge von $1^1/_2$ mill. herangewachsen — binnen welches Zeitraumes ist ebenso wenig angegeben als ob inzwischen, was übrigens kaum zweifelhaft ist, eine Häutung erfolgt ist — hat die Larve bereits eine sehr abweichende Gestalt (Taf. XXVI, Fig. 17) angenommen. Der Kopf erscheint jetzt kaum halb so gross als zuvor und hat sich hinterwärts halsartig eingeschnürt; die Augen haben noch relativ dieselbe Grösse, der frei hervortretende Saugapparat ist dagegen schmäler, die Fühlhörner sind beträchtlich dünner und kürzer geworden. Am Mittelleib erscheinen nur noch die drei vorderen Segmente, welche bei gleicher Länge wie früher merklich schmäler geworden sind, frei von einander abgesetzt, während dagegen aus den beiden hinteren ein gemeinsamer, langgestreckt viereckiger Abschnitt entstanden ist, welcher

*) Die nur 0,6 mill. Länge messenden Larven, welche ich selbst der Leibeshöhle einer von Buchholz bei Neapel gesammelten *Praniza coerulata* entnahm, waren durchweg von gleicher Körperbildung und entsprachen der Hauptsache nach derjenigen von Spence Bate abgebildeten Jugendform, welche mit einem dicken Kopf fünf selbstständige Mittelleibsringe (die beiden tiefer abgeschnürten vorderen kürzer als die drei hinteren) verbindet.

mehr denn doppelt so lang als die drei vorderen zusammengenommen ist und diese an seinem zipfelartig ausgezogenen Hinterrand auch an Breite übertrifft. Der gleichfalls etwas schmäler gewordene Hinterleib hat sich im Uebrigen nicht verändert; die Mittelleibsbeine weichen von denen der ersten Larvenform durch sehr viel grössere Schlankheit ab. — Bei $2^2/_3$ mill. Länge tritt die — vermuthlich abermals gehäutete — Larve in folgender Weise (Taf. XXVI, Fig. 18) auf: Der zuvor quere Kopf ist abgesehen von dem noch immer frei herortretenden Saugapparat fast kreisrund geworden, wobei zugleich die Augen an Ausdehnung verloren und sich besonders mehr nach vorn zurückgezogen haben. Von den drei freien vorderen Mittelleibssegmenten haben die beiden ersten ihre kurze, quere Bandform beibehalten; das dritte dagegen erscheint jetzt so lang, wie jene beiden zusammengenommen und am Hinterrande tief dreilappig. Der aus den beiden verschmolzenen letzten Segmenten entstandene grosse vierte Abschnitt erreicht jetzt fast die dreifache Länge jener drei zusammengenommen und hat einen länglich ovalen Umriss, zugleich aber auch ein pralles Ansehn angenommen, welches auf eine bereits ansehnliche Anschwellung der Ovarien schliessen lässt. Eine feine, mittlere Längs- und Querlinie kreuzen sich auf seiner Rückenseite unter einer kleinen Raute. Das vierte Beinpaar entspricht seinem Ansatz nach der Querlinie, das fünfte dem Hinterrande dieses grossen Abschnittes. Diese Mittelleibsbeine haben ebenso wenig wie der Hinterleib eine merkliche Formveränderung erfahren. — Die aus dieser Larvenform hervorgehende geschlechtsreife weibliche *Praniza* (Taf. XXVI, Fig. 19) von 3 mill. Körperlänge weicht von derselben in ihrer ganzen Erscheinung sehr viel mehr ab als die dritte von der zweiten Larvenform. An der Vorderseite des jetzt abgerundeten Kopfes tritt kein Saugapparat mehr hervor; die Augen sind sehr klein, die Fühlhörner abermals kürzer und dünner geworden. An dem ein gemeinsames, breites und stumpfes Oval darstellenden Mittelleib sind die drei vorderen kurzen Segmente nur noch durch seitliche Einkerbungen und von diesen aus sich auf die Rückenseite erstreckende ovale, aber in der Mittellinie weit von einander getrennte Felder erkennbar; der vierte Abschnitt ist jetzt nur doppelt so lang als die drei vorderen Ringe zusammengenommen. Die Quer- und Längslinie seiner Rückenseite ist verschwunden, während dagegen an der Bauchseite des Mittelleibs mehrfache unregelmässige Risse als Vorläufer der durch das Austreten der Eier bedingten Sprengung der Haut sich bemerkbar machen.

Mehrere andere, von ihm als besondere Arten angesprochene *Anceus*-Formen hat Hesse nur in einzelnen weiblichen Entwicklungsstadien zur Kenntniss gebracht. Während von diesen *Anceus Cotti bubali* und *Anceus platyrhynchus* gewissen Larvenformen des *Anceus balani* mehr oder weniger genau entsprechen — ersterer wird ohne Weiteres auf das dritte Larvenstadium des *Anceus balani* bezogen werden können, letzterer dagegen augenscheinlich dem fortpflanzungsfähigen Stadium näher stehen — weicht

eine als *Anceus scombri* beschriebene weibliche Larve von 3 mill. Länge von den scheinbar gleichaltrigen der vorgenannten Arten sehr auffallend darin ab, dass auf den Kopf nur zwei kurze und deutlich von einander abgeschnürte Mittelleibsringe folgen, während die drei stark verlängerten hinteren zu einem lang elliptischen Sack verschmolzen sind. Es ist diese ungleich weiter vorgeschrittene oder, wenn man will, bereits retrograde Ausbildung des Mittelleibs, welche abgesehen von dem abweichenden (mehr nach hinten verlegten) Ursprung des dritten Beinpaares ganz entschieden an diejenige trächtiger Weibchen (*Praniza Edwardsii* u. *coeruleata* nach Spence Bate's Abbildungen) erinnert, um so auffallender, als die Augen dieser Larvenform noch eine relativ ansehnliche Grössenentwicklung — dieselben nehmen noch die ganze Kopflänge ein — erkennen lassen. Es bleiben mithin selbst für die noch am meisten geförderte Kenntniss von der Entwicklungsreihe der weiblichen Formen mannigfache Zweifel und Lücken auszufüllen übrig, während männliche Individuen, wie es scheint, von Hesse überhaupt nur in ihrer endgültigen, geschlechtsreifen Form gekannt worden sind. Für letztere geht auch die Dohrn'sche Darstellung nicht über die Angabe hinaus, dass die völlig veränderte Bildung, welche sie keineswegs nur in dem kolossalen quadratischen Kopf mit seinen als Vorbildungen erscheinenden Mundtheilen und Augen, sondern fast ebenso auffallend auch in den Breiten- und Längsverhältnissen der Mittelleibsringe erkennen lassen, sich als das unmittelbare Produkt einer einfachen Häutung ergiebt. Ob die Larvenform, aus welcher ein solcher männlicher *Anceus* hervorgeht, einer sich zu einem Weibchen ausbildenden völlig gleicht oder ob nicht vielmehr, was bei den sich unter wiederholten Häutungen und schrittweisen Formveränderungen ausbildenden weiblichen Larven ungleich wahrscheinlicher ist, eine Differenzirung männlicher und weiblicher Larven, wenn nicht von vornherein, so doch bereits in einem früheren Stadium eintritt, erscheint dagegen als eine bisher weder aufgeworfene noch erledigte Frage, so unmittelbar sie sich auch bei dem Vergleich von weiblichen Larven einer- und ausgebildeten Weibchen und Männchen andererseits aufdrängt. Es erscheint in der That kaum denkbar, dass zur Herstellung eines mit deutlich abgeschnürten Mittelleibssegmenten versehenen *Anceus*-Männchens die Larve vorher diejenigen Umbildungen eingehe, welche nur die Körperform des ausgebildeten Weibchens bezwecken können, für diejenige des Männchens aber verfehlt erscheinen und schliesslich bei ihm wieder rückgängig gemacht werden müssten.

k) Für die *Bopyriden*, wenn wir unter diesen zunächst die in naher Verwandtschaft mit einander stehenden Gattungen *Bopyrus*, *Gyge*, *Phryxus* und *Ione* verstehen, ist die postembryonale Entwicklung gleichfalls noch zu keiner sicheren und lückenlosen Kenntniss gediehen. Selbst über den Körperbau der die Eihülle verlassenden Larve gehen, wie bereits oben bemerkt, die Ansichten der Forscher und selbst eines und desselben Beobachters (Rathke) zu verschiedenen Zeiten auseinander. An dem

Rumpf der Larve von *Bopyrus squillarum* (Taf. XXVI, Fig. 10 und 11) unterscheidet Rathke ausser dem grossen Kopftheil sieben nur leicht angedeutete, jedenfalls aber nicht scharf geschiedene kurze Leibesringe, auf welche schliesslich ein grösserer dreieckiger Hinterleibsabschnitt folgt. Nur die vier vorderen Leibesringe tragen je ein, den Seitencontour deutlich überragendes Beinpaar, dessen vorletztes Glied gross und angeschwollen erscheint, während das letzte eine kleine Endklaue darstellt; die folgenden Ringe, vom fünften an tragen bereits *Pedes spurii*. Er schliesst daraus, dass letztere bereits dem Postabdomen angehören und dass, da dem ausgebildeten *Bopyrus* sieben Mittelleibssegmente mit ebenso vielen Beinpaaren zukommen, die drei fehlenden sich (gleich einigen Hinterleibsringen) erst nachträglich bilden müssen. Bei der Larve von *Phryxus hippolytes* findet Rathke dagegen hinter dem grossen Kopftheil nur noch „vier bis fünf" (die Abbildung zeigt fünf) schwache ringförmige Einschnürungen, auf deren hinterste auch hier ein grosser dreieckiger Abschnitt (Postabdomen) folgt. Die Zahl der Beinpaare fand er bei den aus der Bruthöhle verschiedener Weibchen entnommenen Larven in wechselnder Zahl, nämlich zu sechs, fünf und vier. In allen Fällen treten nur vier und zwar die vordersten weit über den Seitencontour des Rumpfes heraus (Taf. IX, Fig. 4), während bei Anwesenheit mehrerer das, resp. die beiden letzten unter den Bauch zurückgeschlagen und nach hinten gerichtet waren (Taf. IX, Fig. 5). Auf Grund dieser Feststellung wird Rathke über die Genauigkeit seiner für *Bopyrus* gemachten Angabe wieder irre und stellt es dahin, ob nicht auch hier die sonst den *Isopoden*-Larven zukommende Zahl von sechs Beinpaaren nachweisbar sei. Für die aus dem Ei schlüpfende Larve der *Gyge branchialis* endlich giebt Cornalia gleichfalls nur vier Paare von Mittelleibsbeinen an.

Da die von Rathke für *Bopyrus squillarum* gegebene Darstellung keinen Anlass zur Annahme eines dabei begangenen Irrthums giebt, da mit derselben ferner die Cornalia'sche Beobachtung für *Gyge* völlig übereinstimmt, da endlich aber auch unter den von Rathke untersuchten *Phryxus*-Larven einige gleichfalls nur mit vier Beinpaaren versehen waren, so hat es in der That einen gewissen Grad von Wahrscheinlichkeit für sich, dass die Zahl vier die von den Larven jener drei Gattungen mit aus dem Ei gebrachte ist und dass die mit fünf und sechs Beinpaaren versehenen *Phryxus*-Larven schon ältere waren, welche möglicher Weise bereits eine oder zwei Häutungen durchgemacht hatten. Für letztere Annahme würde jedenfalls der Umstand sprechen, dass das, resp. die beiden überzähligen hinteren Paare in ihrer Richtung, das sechste aber auch durch seine viel geringere Grösse (Taf. IX, Fig. 5) von den vier vorderen wesentlich abwichen, sich in beider Beziehung also ebenso verhielten, wie das nachwachsende siebente Paar der normalen *Isopoden*, was gewiss nicht der Fall sein würde, wenn sie mit jenen gleichzeitig angelegt worden wären. Mindestens würden sie also, falls sie bei den jüngsten Larven der genannten *Bopyriden*-Gattungen übersehen worden

sein sollten, nur in einem rudimentären Zustand existirt haben, und es würden diese Larven auch dann sich immerhin nicht unwesentlich von denjenigen der übrigen *Isopoden* unterscheiden. Andererseits kann es aber durchaus keinem Zweifel unterliegen, dass die Larven der genannten drei Gattungen in gleicher Weise wie diejenigen der normalen *Isopoden* mit sechs Paaren von Mittelleibsbeinen die Bruthöhle der Mutter verlassen*) Gleich Rathke von *Phryxus* hat auch Cornalia von *Gyge* und Fr. Müller von *Bopyrus resupinatus* zwölfbeinige Larven aus der Bruthöhle beschrieben; sind Rathke solche von *Bopyrus squillarum* entgangen, so hat dies offenbar nur daran gelegen, dass die von ihm untersuchten durchweg noch ganz junge, unausgebildete waren.

Die aus der Bruthöhle der Mutter hervorgehenden jungen *Bopyriden* sind von mikroskopischer Grösse; sie messen kaum $^1/_4$, oder selbst nur $^1/_5$ mill. in der Länge. Zunächst auf ein freies Leben im Seewasser hingewiesen, in welches sie aus dem ihrer Mutter zum Aufenthalt dienenden Wirthsthier (*Decapoden*) gelangen, erscheinen sie ihrer gesammten Körperbildung nach zu einer sehr gewandten Schwimmbewegung nach Art der *Copepoden* in jeder Beziehung befähigt. Dem flächenhaft entwickelten, wenn auch auf der Rückenseite gewölbten Rumpf kommen dabei ebenso wohl die langgestreckten und zugleich kräftigen Fühler des zweiten Paares wie die wohl entwickelten und mit langen Schwimmborsten versehenen *Pedes spurii* als Ruder zu Gute, während andererseits durch die in kräftige Greifhände endigenden Mittelleibsbeine von vorn herein dafür gesorgt ist, dass ein schnelles und sicheres Anklammern auf der Oberfläche des während des Schwimmens aufgespürten Wirthsthieres bewerkstelligt werden kann. Ob nun die mit dem Hervorsprossen des noch fehlenden siebenten Mittelleibs-Beinpaares verbundene Häutung während der Zeit des freien Herumtreibens im Meereswasser oder erst, nachdem sich die Larve auf einem neuen Wirthsthiere festgeklammert hat, erfolgt, ist zur Zeit nicht bekannt. Nur soviel ist durch Fr. Müller für die Larven des *Bopyrus resupinatus* festgestellt worden, dass die jüngsten an dem Hinterleib eines *Pagurus* oder genauer: auf der an diesem schmarotzenden *Sacculina purpurea* gefundenen Individuen bereits sämmtliche sieben Beinpaare besassen. Dieselben zeigten bereits die dreifache Länge (0,6 mill.) der aus der Bruthöhle hervorgehenden sechsbeinigen Form (0,2 mill.), von welcher sie sich durch etwas gestreckteren Rumpf, beträchtlich kürzere

*) Ueber die aus der Bruthöhle hervorgehende Larve der *Gyge galatheae* geben Spence Bate und Westwood allerdings an, dass an derselben nicht nur sieben Mittelleibsringe, sondern auch ebenso viele Beinpaare ausgebildet seien, und zwar sollen die drei letzten, mehr nach abwärts gerichteten Paare nicht nur beträchtlich schlanker, sondern auch mit einem abweichend geformten vorletzten (sogenannten Carpal-) Glied versehen seien als die unter sich gleich gebildeten vier vorderen. Es scheint indessen auf diese Angabe, wenigstens nach der bei ihr citirten Figur zu urtheilen, wenig Gewicht zu legen zu sein; in letzterer entsprechen nämlich die vier vorderen Beine in keiner Weise den Leibessegmenten und besonders macht das erste den Eindruck, als gehöre es der entgegengesetzten (linken) Seite des im Profil gezeichneten Körpers an.

Fühler des zweiten und sehr stark entwickelte, büschelartig angeordnete Riechborsten der Fühler des ersten Paares unterschieden. Die *Pedes spurii* zeigten noch denselben Borstenbesatz ihres Endgliedes; am sechsten Paare erschien der äussere Spaltast jetzt doppelt so lang als der innere.

Mit der Ausbildung des siebenten Beinpaares haben die *Bopyriden* die höchste Stufe ihrer körperlichen Entwicklung erreicht; das sesshaft gewordene Thier, in welchem die Anlagen der Fortpflanzungsorgane sich alsbald und bei den Weibchen zu einem sehr beträchtlichen Umfang auszubilden beginnen, geht von diesem Zeitpunkt ab im Bereich seiner fortan ausser Funktion tretenden animalen Organe eine retrograde Metamorphose ein. Bei dem Männchen gleich deutlich in die Augen fallend wie beim Weibchen, nimmt dieselbe bei letzterem nur durch das länger fortgesetzte Wachsthum und die mit demselben verbundene Deformation und Asymmetrie einen prägnanteren Ausdruck an, lässt übrigens hier je nach den einzelnen Gattungen und Arten die mannigfachsten Abstufungen erkennen. Die männlichen Individuen erreichen zwar bei einer je nach den Arten zwischen 2 und 4 mill. schwankenden Länge auch ihrerseits eine im Vergleich mit den Larven beträchtliche Grösse; doch steht dieselbe derjenigen der Weibchen durchweg sehr auffallend, zuweilen sogar bis zu einem hochgradigen Missverhältniss nach. Ihr Rumpf erscheint im ausgebildeten Zustande noch gestreckter als bei der Larve, ist am Kopf- und Schwanzende mehr oder weniger deutlich verschmälert und bleibt entweder in seiner ganzen Ausdehnung deutlich und selbst tief eingeschnitten, asselartig segmentirt, oder er giebt diese Segmentirung ganz oder bis zur Undeutlichkeit nur im Bereich des Postabdomen (*Bopyrus*) auf. An dem sehr viel kleiner gewordenen Kopftheil, welcher einen quer und abgerundet quadratischen Umriss hat, sind die Augen noch als kleine dunkele Punkte erkennbar. Von den beiden Fühlerpaaren ist das zweite zwar immer noch merklich länger als das erste, aber auch seinerseits nur stummelförmig, meist fünf- bis siebengliedrig, die Länge des Kopfes nur wenig übertreffend oder (*Bopyrus*) ganz kurz warzenförmig und an der Unterseite des Kopfes verborgen. Die sieben Paare der Mittelleibsbeine haben sich ihrer Bestimmung entsprechend, den Körper des Männchens an der Bauchseite des Weibchens zu fixiren, zu ungleich kräftigeren Klammerorganen umgestaltet, während sie je nach der Breite der Leibesringe den Seitenrand dieser bald in grösserer, bald in geringerer Ausdehnung überragen. Die *Pedes spurii* dagegen sind — auch *Ione* (Taf. XI, Fig. 3) (wo die langen und dünnen, zarthäutigen paarigen Schläuche eine ganz andere Bedeutung haben) nicht ausgenommen — entweder (*Bopyrus*) ganz geschwunden oder wie bei *Phryxus* und *Gyge* (Taf. X, Fig. 7) auf ganz rudimentäre Lamellen oder Leisten reducirt.

Für das ungleich länger fortgesetzte Wachsthum der weiblichen *Bopyriden* ist die sehr zahlreiche, durch sie producirte Nachkommenschaft, welche eine geraume Zeit in einer entsprechend umfangreichen Bruthöhle zu verweilen hat, massgebend; die sich besonders stark in der

Querrichtung ausbildenden Brutlamellen bedingen aber zugleich eine dem Männchen gegenüber besonders auffallende Breitenentwicklung des Rumpfes, welche sich entweder (*Ione*: Taf. XI, Fig. 1, 2) nur auf den Mitelleib beschränken oder (*Gyge*: Taf. X, Fig. 1, 2, *Phryxus*: Taf. IX, Fig. 1, 2) auf den ganzen Körper ausdehnen kann. Während im ersten Fall die Symmetrie überhaupt nicht oder nur in sehr unmerklicher Weise beeinträchtigt wird, kann sie in letzterem einem so hohen Grade von Verschiebung sämmtlicher Körpertheile zum Opfer fallen, dass eine Orientirung ohne Zuhülfenahme der allmählichen Zwischenformen die grössten Schwierigkeiten darbietet. Letztere sind aber von den hierhergehörigen Formen überhaupt nicht oder nur sehr lückenhaft bekannt, am wenigsten bisjetzt von solchen, welche im Alterszustand den höchsten Grad der Deformation erkennen lassen. Man kann daher auf diese nur Schlüsse ziehen aus solchen Gattungen und Arten, für welche wenigstens einzelne Stadien der retrograden Metamorphose zum Vergleich vorliegen, wie z. B. für *Gyge branchialis* (Taf. X, Fig. 1—4) durch Cornalia, für *Bopyrus* (*Phryxus*) *resupinatus* (Taf. XI, Fig. 4—6) durch Fr. Müller und in neuester Zeit für *Ione thoracica* und *Cepon portuni* durch Kossmann.*)

Bei den jüngsten schon in der Rückbildung begriffenen Weibchen der *Gyge branchialis* (Taf. X, Fig. 4) von 5 mill. Länge ist der Körper noch durchaus symmetrisch, langgestreckt oval; die Mittelleibsbeine sind zwar bereits stark verkürzt und weit nach aussen gedrängt, haben aber noch eine deutliche Gliederung und die fast regelmässige Form von Klammerbeinen; an den fünf vorderen Paaren sind die Brutlamellen noch von geringer Grösse, so dass sie sich weder in der Längs- noch in der Querrichtung berühren. Die *Pedes spurii* sind ihrer Schwimmborsten bereits vollständig baar, erinnern aber in der schmalen, zugespitzten Zipfelform noch deutlich an die Bildung der ursprünglichen Ruderbeine; insbesondere zeichnet sich das sechste Paar durch starke Verlängerung aus. Bei einem beträchtlich weiter in der Rückbildung vorgeschrittenen Individuum (Taf. X, Fig. 3) hat sich der Körper schon ungleich mehr verbreitert, er erscheint besonders vorn stumpf abgerundet eiförmig. Die Brutlamellen berühren und decken sich bereits in der Längsrichtung, diejenigen des fünften Beinpaares auch in der Mittellinie; die ihnen entsprechenden Beine sind nach aussen auf die Rückenseite zurückgedrängt und relativ kleiner, mehr stummelförmig geworden. Der sechste und siebente Mittelleibsring erscheinen jetzt verkürzt, unter den vorhergehenden zurückgezogen. An dem sich stärker dreieckig verjüngenden Hinterleib erscheinen die *Pedes spurii* noch als schmale, zipfelförmige Lappen; doch schrumpfen ihre über den Leibescontour hinausragenden Spitzen bereits zusammen und besonders hat das sechste Paar an Länge eingebüsst. Aus der endgültigen Form

*) R. Kossmann, Studien über *Bopyriden*. I. *Gigantione Moebii* und Allgemeines über die Mundwerkzeuge der *Bopyriden* (Zeitschr. f. wissensch. Zoologie XXXV, p. 652 ff. Taf. 32 u. 33). II. *Bopyrina Virbii* (ebenda p. 666 ff., Taf. 34 u. 35). III. *Ione thoracica* und *Cepon portuni* (Mittheil. d. zoolog. Station zu Neapel III. p. 170 ff., Taf. 10 u. 11).

(Taf. X, Fig. 2) schliesslich von 10 mill. Länge macht sich ein kurz und breit ovaler Umriss mit deutlicher Verschiebung des vorderen Endes nach der linken Seite hin bemerkbar. Alle fünf Paare von Brutlamellen decken sich in der Längs- und Querrichtung, in besonders weitem Umfang diejenigen des letzten. Die wieder auf die Bauchseite gerückten Mittelleibsbeine sind abermals stummelhafter und unregelmässiger geworden und erscheinen zugleich an der verkürzten rechten Körperseite ungleich schwächer entwickelt; die *Pedes spurii*, auf ihren Basaltheil reducirt, treten jetzt weit hinter den Seitencontour des stumpf abgerundeten Hinterleibs zurück, aus dessen hinterem Ende das sechste Paar, welches nur in Form zweier minutiöser Blättchen erkennbar ist, kaum mehr hervorragt. Hervorzuheben ist noch, dass an dieser allmählichen Vergrösserung des Rumpfes der Kopf nur im Bereich seiner Rückenseite Theil genommen, dagegen unterhalb schon frühzeitig sein Wachsthum sistirt hat. Die Fühler- und Mundgegend sind auf die Bauchseite gerückt und hier (Taf. X, Fig. 2) dem grössten Theil nach von dem ersten Paar der Brutlamellen bedeckt. Die Augen sind völlig eingegangen und die Fühlhörner nur noch als kurze, warzenförmige Hervorragungen mit drei (am ersten) resp. vier (am zweiten Paare) Gliedern sichtbar.

Das zu voller Grösse entwickelte Weibchen des *Bopyrus squillarum* Latr. von 8—9 mill. Länge erscheint bei mehr länglichem, fast birnförmigen Körperumriss schon beträchtlich unsymmetrischer als *Gyge branchialis*. Der Kopf ist völlig auf die linke verkürzte Rumpfseite hinübergerückt, welche im Bereich des Mittelleibs fast nur die halbe Länge der ungleich stärker gerundeten rechten erreicht, während sich am Hinterleib die Asymmetrie innerhalb engerer Grenzen bewegt. Dem entsprechend erscheinen auch auf der Bauchseite die klauenförmigen Mittelleibsbeine rechts um mehr denn das Doppelte grösser als links und ebenso die in der Mitte weit klaffenden Brutlamellen rechts ungleich mehr in die Länge gezogen und sich in viel geringerer Ausdehnung gegenseitig deckend. Die als Kiemen fungirenden *Pedes spurii* haben hier einen sehr viel beträchtlicheren Umfang beibehalten und erscheinen in Form quer ovaler Blätter, welche in der Mittellinie nur durch einen schmalen Raum getrennt sind.

Der höchste Grad von Asymmetrie und Deformität zeigt sich an dem eine Länge von 7 mill. erreichenden ausgewachsenen Weibchen der von Rathke als *Phryxus hippolytes* beschriebenen Art (Taf. IX, Fig. 1, 2), bei welcher nur der Kopftheil (Taf. IX, Fig. 6), welcher auch hier der Augen entbehrt, an welchem dagegen die beiden Fühlerpaare eine längliche Form und eine deutliche Gliederung beibehalten haben, an der Verschiebung nicht Theil genommen hat. An dem abgeflachten Mittelleib erscheinen besonders die drei vordersten Segmente stark verschoben, indem sie sich nach der einen Seite hin zusammendrängen, nach der anderen auseinanderspreizen. Seine grösste Asymmetrie giebt sich aber darin zu erkennen, dass die Beine vollzählig nur auf der einen Seite

zur Ausbildung gelangt sind, während auf der anderen nur das vorderste vorhanden ist. Die sieben einseitig entwickelten Mittelleibsbeine, welche ganz auf die Rückenseite hinübergedrängt erscheinen, zeichnen sich ferner durch auffallende Ungleichheit in der Länge sowohl wie in der Richtung ihres Endtheiles aus. Die fünf vorderen sind nämlich stark in die Länge gezogen und richten die Oeffnung ihrer Greifhand nach vorn, während an den beiden kaum halb so langen hinteren das Gegentheil der Fall ist. Die einen wie die anderen entbehren ferner einer deutlichen Gliederung und sind mit einer knopfartigen Hervorragung nahe an ihrer Basis versehen. Zu einem wahrhaft kolossalen Umfang sind die von den Mittelleibssegmenten ausgehenden Brutlamellen entwickelt, welche sich in ebenso unregelmässiger Form wie hoher Wölbung auf die Bauchseite umschlagen und dem ganzen Thier das Ansehn einer unregelmässig gelappten Geschwulst verleihen. Am Hinterleib erscheinen vier breitere vordere und zwei schmale Endsegmente, deren letztes dreieckig und am Ende zweispitzig erscheint. Die an den vier vorderen Segmenten jederseits entspringenden grossen gestielten Lappen, welche gleichfalls sehr unsymmetrisch ausgebildet sind (Taf. IX, Fig. 1) und bauchwärts noch je einen kleinen Anhang von sich ausgehen lassen (Fig. 2), können offenbar nicht als modificirte *Pedes spurii* gedeutet werden, sondern fallen unzweifelhaft unter die Kategorie der bei *Ione* und *Cepon* in complicirterer Form auftretenden Segmentwucherungen.

Auch bei einer zweiten, von Rathke als *Phryxus paguri* beschriebenen Art kommen dem ausgewachsenen Weibchen (Taf. IX, Fig. 7, 8), bei welchem sich die Asymmetrie übrigens fast nur auf die hintere Körperhälfte beschränkt und darin besteht, dass sich, den beiden letzten Mittelleibsringen folgend, das Postabdomen seitlich verschoben hat, eigenthümlich gestaltete paarige Anhänge des letztgenannten Körperabschnittes zu, für welche die Beobachtung ihrer Entstehung vermuthlich gleichfalls herausstellen wird, dass sie nicht aus den *Pedes spurii* hervorgehen, während es sehr wohl denkbar ist, dass sie gleich diesen als Kiemen fungiren. Aus dem Hinterrand der vier vorderen Hinterleibssegmente geht nämlich jederseits eine stielförmige Verlängerung hervor, welche an ihrem freien Ende zwei ovale, gleichfalls gestielte beerenförmige Blasen trägt. Letztere werden, den sich allmählich verjüngenden Segmenten entsprechend, in der Richtung nach hinten immer kleiner; auch kann das fünfte Segment noch einseitig eine einzelne solche blasige Anschwellung tragen.

Von dem Weibchen des *Bopyrus resupinatus*, welcher gleichfalls der Gattung *Phryxus* zuertheilt werden zu müssen scheint, giebt zwar Fr. Müller an, dass die an den Hinterleibssegmenten seitlich hervortretenden lang und schmal zungenförmigen Anhängsel (Taf. XI, Fig. 4, p^1 u. *ff*) verwandelte *Pedes spurii* seien. Indessen machen sie auch hier nach ihrem Lagerungsverhältniss ganz den Eindruck von Neubildungen, welche als seitliche Wucherungen der Hinterleibssegmente selbst aufzufassen sind. Bei ihrem ersten Hervorsprossen aus diesen

erscheinen sie als einfache, platte und kurze Ausläufer, welche sich indessen mit zunehmender Länge gabeln und schliesslich an ihrer Basis noch einen dritten kurzen Lappen aus sich hervorgehen lassen. Am sechsten Segment treten an ihrer Stelle zwei breite und kurze, ovale Lappen hervor. In allen diesen Ausläufern findet eine lebhafte Blutcirculation statt, so dass ihre Funktion als Kiemen sehr nahe liegt. Durch Entwicklung der Brutlamellen an dem geschlechtsreifen Weibchen (Taf. XI, Fig. 5, 6) erhält übrigens auch dieses ein von der jugendlichen Form sehr abweichendes Ansehn, ohne indessen seine seitliche Symmetrie einzubüssen.

Bei *Ione thoracica* (Taf. XI, Fig. 1, 2) und in ähnlicher Weise bei der Gattung *Cepon* Duj. geht die Ausbildung der eigenthümlichen, baumartig verästelten Hinterleibsringe (Fig. 1 u. 2, p^1 u. *ff*), welche bisher allgemein als *Pedes spurii* oder als aus diesen hervorgegangene „Abdominalkiemen" bezeichnet worden sind, nach den kürzlich veröffentlichten Beobachtungen Kossmann's in folgender Weise vor sich. Die ganz jungen, offenbar erst kurz vorher aus der freischwimmenden (bis jetzt nicht bekannten) Larve hervorgegangenen Weibchen von *Ione* entbehren gleich den jüngsten Männchen der fünf vorderen Paare der *Pedes spurii* völlig, während das sechste Paar bei ersteren als lange, am Ende nach aussen gekrümmte Griffel, bei letzteren als kürzere und stumpfe Gabelzinken auftritt. Die Hinterleibssegmente des jungen, bereits sesshaften, aber noch nicht begatteten Weibchens sind in lange und spitz auslaufende Zipfel, welche die Mittelleibssegmente seitlich weit überragen, verlängert. Während diese sich auch bei dem geschlechtsreifen Männchen bildenden Anhänge nun bei letzterem diese einfache Schlauchform beibehalten, gestalten sie sich bei dem Weibchen nach vollzogener Begattung zu immer complicirter werdenden Gebilden um. Die erste Veränderung besteht darin, dass sich der viel länger und dünner gewordene Schlauch gabelt, indem er den einen Ast, wie bisher, seitlich frei hervortreten, den anderen dagegen sich an die Bauchseite zurückschlagen lässt. Nach dieser Gabelung sprosst aber von der Rückenseite der Segmente her jederseits ein dritter, mehr zungenförmiger Anhang hervor, welcher alsbald eine wellige Einkerbung seines Hinterrandes erkennen lässt. Bei weiterer Ausbildung entwickeln sich aus den Ausbuchtungen der inzwischen länger gewordenen oberen Anhänge kurze und sich gabelnde Aestchen; diese nehmen dann allmählich an Zahl sowohl wie an Ausdehnung zu und verleihen auf diese Art schliesslich jedem dieser Anhänge das Ansehn eines baumartig verzweigten Gebildes, welches schon seines dorsalen Ursprunges wegen am wenigsten Anspruch auf einen Vergleich mit Gliedmassen machen kann. Bei *Cepon* ist der Vorgang darin abweichend, dass sich kein dritter oberer Anhang ausbildet, sondern dass sich die Gabeläste des ursprünglichen Anhanges, welche beide nach aussen gerichtet sind, ihrerseits baumartig verästeln. Eine mit ihnen übereinstimmende (kurze) Verästelung gehen aber ausserdem auch die als lange und an

der Spitze nicht umgekrümmte Zinken auftretenden *Pedes spurii* des sechsten Paares ein.

Ganz ähnlich wie die baumartig verästelten Anhänge des Hinterleibs verhalten sich bei der weiblichen *Ione thoracica* auch die von Milne Edwards als „Thoracalkiemen" bezeichneten Anhänge der Mittelleibsringe (Taf. XI, Fig. 1, 2, *v*, *v*), welche keinerlei nähere Beziehungen zu den verhältnissmässig langen und kräftigen Klammerbeinen erkennen lassen. Den noch jungfräulichen Weibchen gehen dieselben vollkommen ab; vielmehr zeigen hier die Mittelleibsringe ein ganz ähnliches Verhalten, wie die durch scharfe Einschnitte von einander getrennten eines *Porcellio*. Erst nach der Begattung tritt eine immer stärker werdende, zipfelartige Verlängerung derselben, eine gleiche übrigens auch an den Seiten des Kopfes ein. Diese zipfelartigen Verlängerungen schnüren sich dann im weiteren Verlauf von den ihnen als Basis dienenden Segmenten immer schärfer ab, um schliesslich als scheinbar selbstständige, schlaffe Säcke von ihrer Unterseite zu entspringen. Sie werden von dem lebenden Thier zur Ausfüllung der zwischen den Klammerbeinen vorhandenen Lücken bei der Anheftung auf seiner Unterlage verwendet.

Eine sehr viel beträchtlichere Deformation als die erwähnten *Bopyriden*-Gattungen gehen nach erlangter Geschlechtsreife die gleichfalls parasitisch lebenden Weibchen der Gattungen *Hemioniscus*, *Cryptoniscus* und *Entoniscus* ein, und zwar bis zu dem Grade, dass an ihnen die Charaktere des Gliederthieres schliesslich völlig verschwinden.

Die innerhalb des Mantels von *Balanus*-Arten schmarotzende Gattung *Hemioniscus* Buchh.*) lässt im Larvenzustand die Charaktere der *Isopoden* in voller Deutlichkeit hervortreten und ähnelt in allen wesentlichen Merkmalen durchaus den bisher bekannt gewordenen Jugendformen der eigentlichen *Bopyriden*. Der Körper derselben (Taf. X, Fig. 15) ist spindelförmig, nur 1,1 mill. lang, vorn stumpf abgerundet, hinten zugespitzt. Der fast halbkreisförmige Kopftheil lässt zwei weit nach hinten gerichtete, ziemlich grosse, braunrothe Augenflecke erkennen. Die auf der Unterseite entspringenden Fühler des ersten Paares bestehen aus einem grossen, quadratischen, mit gezähneltem Hinterrande versehenen Basal-, einem halbkreisförmigen zweiten und einem sehr kleinen griffelförmigen Endgliede, welches mit langen, fächerartig ausstrahlenden Sinnesborsten besetzt ist. Die innerhalb der Augenflecke eingelenkten Fühler des zweiten Paares erreichen fast den Hinterrand des dritten Mittelleibsringes und bestehen aus einem dicken, zweigliedrigen Schaft, dem sich vier langgestreckte, dünne Geisselglieder — das letzte wieder mit einem Borstenbüschel versehen — anschliessen. Die bis zum fünften allmählich

*) Diese Gattung ist bereits vierzehn Jahre früher (1852) unter dem Namen *Cryptothir* von Dana auf eine in *Creusia* gefundene Art (*Cryptothir minutum*) begründet worden, nachdem zuvor schon Goodsir (1843) das deformirte Weibchen, welches er gleichfalls im Mantel von *Balanen* antraf, für das Männchen der Gattung *Balanus* in Anspruch genommen hatte.

an Breite zunehmenden Mittelleibsringe zeigen beiderseits einen baumartig gezähnelten Hinterrand. Von den relativ langen und schlanken sieben Beinpaaren weichen die beiden vordersten durch ein verdicktes Handglied mit sehr kleiner Endklaue von den fünf folgenden, an welchen das dritte Glied sehr klein, die Endklaue dagegen sehr lang und kräftig ist, wesentlich ab. Der Hinterleib würde nach der Buchholz'schen Abbildung nicht, wie gewöhnlich, sechs-, sondern achtringig (!?) sein und zwar würde das sechste und achte Segment der Gliedmassen entbehren. Diese bestehen an den fünf vorderen Segmenten aus einem queren Basal- und zwei stumpf ovalen, mit langen Schwimmborsten besetzten Endgliedern; das am vorletzten (siebenten) Segment entspringende letzte Paar der *Pedes spurii* ist auf ein einzelnes, an der Spitze mit Borsten besetztes Griffelglied reducirt.

Aus dieser Larvenform geht durch eine Häutung das erste Entwicklungsstadium des Weibchens hervor, bei welchem der Kopftheil und die vier vorderen Mittelleibssegmente sich in keiner Weise geändert haben, während dagegen die drei folgenden an Länge wie an Breite um ein Bedeutendes gewachsen sind, so dass sie jetzt zusammengenommen den vor ihnen liegenden Körpertheil um mehr denn das Doppelte an Länge übertreffen. Auch sind diese drei stark aufgeschwollenen Segmente, deren vorderstes die grösste Länge zeigt, jetzt nur noch beiderseits durch tiefe in ihren bauchig gerundeten Seitenrand einschneidende Kerbe von einander getrennt. Der sehr viel kürzer und überhaupt kleiner gewordene Hinterleib lässt nur noch fünf Segmente erkennen, deren letztes quer und in der Mitte des Hinterrandes eingekerbt erscheint. Augen, Fühler, Mittelleibsbeine und *Pedes spurii* (zu fünf Paaren) sind noch in gleicher Form wie früher vorhanden.

Unter abermaliger Abstreifung der Haut gehen die drei hinteren Paare der Mittelleibsbeine und die *Pedes spurii* verloren (Taf. X, Fig. 14). Während der Kopftheil und die vier ihm zunächst folgenden Segmente nebst ihren Anhängen in Grösse und Form unverändert bleiben, nehmen die drei hinteren abermals sehr an Umfang zu, so dass sie jetzt mehr denn dreifach so lang und das mittlere derselben $2^1/_2$ mal so breit als die vorderen sind. In ihrer Gesammtheit stellen sie einen grossen, beiderseits zweimal stark ausgebuchteten, weichhäutigen Sack dar, welcher sich nach vorn auch über die Seiten und den Rücken der vorangehenden schmaleren Segmente ausdehnt und diese also gleichsam überwächst. Der kegelförmig verjüngte, sich von dem letzten Mittelleibsring übrigens seitlich noch scharf absetzende Hinterleib hat seine Gliederung jetzt vollständig eingebüsst und lässt nur noch an der Spitze einen knopfförmigen Vorsprung erkennen. Die Fühlergeissel des zweiten Paares reicht nur noch bis zum Hinterrand des dritten Mittelleibsringes. — Bei weiterer Grössenzunahme (Taf. X, Fig. 13), welche sich fortdauernd auf das hintere Körperende beschränkt, ist die Grenze von Mittel- und Hinterleib undeutlicher geworden; letzterer erscheint jetzt relativ kürzer,

breiter und stumpfer, seine Spitze nicht mehr abgesetzt. Auch das frühere vorletzte Segment des Mittelleibs tritt jetzt nicht mehr deutlich über den sonstigen Seitencontour des Körpers heraus, was einerseits auf seiner eigenen Verschmälerung, andererseits auf einer stärkeren Verbreiterung des grossen drittletzten Segmentes beruht, welches gleichzeitig den kleinen Vorderkörper noch weiter in der Richtung nach vorn überwachsen hat.

Die fortgesetzten Veränderungen, welche nun dieser stark angeschwollene hintere Körperabschnitt erleidet, verleihen schliesslich dem ausgewachsenen Weibchen (Taf. X, Fig. 12), welches eine Länge von 6—7 mill. bei einer fast ebenso beträchtlichen Breite erreicht, ein höchst absonderliches Ansehn. Dasselbe erscheint in Form eines etwas unregelmässigen siebenlappigen Sternes mit gewölbter Rücken- und abgeflachter Bauchseite. Der rechten und linken Seite entsprechend finden sich vor einander je zwei grössere Lappen, deren vordere vor und zugleich zwischen sich noch zwei kleinere zu liegen haben, während sich zwischen die beiden hinteren nur ein einzelner, ihnen an Länge fast gleichkommender einschiebt. Letzterer entspricht dem ursprünglichen Hinterleib, mit welchem sich indessen augenscheinlich der letzte Theil des Mittelleibs verbunden hat. Hinter der Vereinigungsstelle der beiden kleineren vorderen Lappen findet sich noch ein der Rückenseite entsprechender unpaarer Wulst, aus dessen Mitte sich der noch in der früheren Grösse verbliebene Vorderkörper (d. h. der Kopftheil mit den vier vorderen Mittelleibsringen) als ein für das unbewaffnete Auge nur eben sichtbares Pünktchen oder Knötchen erhebt. Es ist mithin zwischen den ursprünglich vorhandenen Theilen des Rumpfes im Verlauf der Entwicklung — und verursacht durch die parasitische Lebensweise — ein Missverhältniss entstanden, wie es besonders die *Lernaeen*-artigen *Copepoden* charakterisirt. Ebenso ist auch die Verschiebung der einzelnen Körpertheile gegeneinander, welche im vorliegenden Fall ein Hinaufrücken des Vorderkörpers auf die Rückenseite des grossen sternförmigen Leibessackes zu Wege gebracht hat, eine ganz ähnliche wie bei den *Lernaeen*. Versucht man den siebenlappigen Körper des erwachsenen *Hemioniscus*-Weibchens aus demjenigen der vorhergehenden Entwicklungsform (Fig. 13) herzuleiten, so ergiebt sich mit Wahrscheinlichkeit, dass aus dem Vordertheil des ersten der drei sackartig angeschwollenen Mittelleibsringe die beiden den Vorderkörper umwachsenden kleinen Vorderzipfel hervorgegangen, dass aus der hinteren Hälfte desselben und dem zweiten grossen Hinterleibsringe je einer der beiden Seitenlappen entstanden ist und dass sich endlich der siebente unpaare Hinterlappen aus einer Verschmelzung des dritten grossen (siebenten) Mittelleibsringes mit dem Postabdomen gebildet hat. Das zu diesem monströsen Weibchen gehörige Männchen ist bisjetzt ebenso wenig bekannt geworden, wie die Zeit, zu welcher die Begattung stattfindet. Doch ist für letztere zu vermuthen, dass sie bereits an dem noch in der Larvenform befindlichen Weibchen (Fig. 15) vollzogen wird, da bereits das sich aus dieser entwickelnde Stadium die letzten Mittelleibsringe stark angeschwollen zeigt.

Von der Gattung *Cryptoniscus* Müller (*Liriope* Rathke) sind durch die sich einander ergänzenden Beobachtungen und Untersuchungen Rathke's, Lilljeborg's, Fr. Müller's und Fraisse's im Verlauf der Zeit alle wesentlichen Entwicklungsformen vom Ei bis zu der wurmartig deformirten Altersform des Weibchens zur Kenntniss gekommen. Die aus dem Ei hervorgehende Larve (*Cryptoniscus paguri*: Taf. XII, Fig. 4) ist kurz und gedrungen, von birnförmigem Umriss und bereits mit der vollen Zahl der Körpersegmente versehen, nämlich ausser dem Kopftheil mit sieben Mittel- und sechs Hinterleibsringen. Von den beiden Fühlerpaaren ist das erste ganz kurz, zweigliedrig, an der Spitze mit einem Borstenbüschel, das zweite langgestreckt, viergliedrig, an der Spitze zwei lange und kräftige Ruderborsten führend. Augenflecke fehlen am Kopf gänzlich. Beine sind, wie gewöhnlich, nur an den sechs vorderen Mittelleibssegmenten vorhanden, jedoch von zweierlei Form; die fünf vorderen, welche unter einander gleich gestaltet sind, kurz und gedrungen, mit verdickter Greifhand, im Ganzen viergliedrig, das sechste dagegen beträchtlich länger und schlanker, fünfgliedrig, in zwei Borsten auslaufend. Die *Pedes spurii* sind aus einem lanzettlichen Basal- und zwei kurzen, mit langen Schwimmborsten versehenen Endgliedern zusammengesetzt, das letzte Paar von besonderer Grössenentwicklung und einer von den vorhergehenden sehr abweichenden Bildung. Die sich durch Häutung aus dieser Larve entwickelnden Formen sind bei der geringen Länge von 1,14 mill. bereits geschlechtlich entwickelte Männchen und Weibchen (*Cryptoniscus curvatus:* Taf. XII, Fig. 1) und bereits von Rathke als *Liriope pygmaea* bekannt gemacht worden. Der Körper derselben ist lang spindelförmig, am Kopfende abgerundet. Die kurzen Fühler des ersten Paares haben sich mit einem dichten Büschel von Sinnesborsten versehen, diejenigen des zweiten gegen früher merklich verändert, indem sie jetzt aus einem bis zum Hinterrand des dritten Mittelleibsringes reichenden dreigliedrigen Schaft und einer kleingliedrigen Geissel bestehen. Am Kopftheil haben sich Augenflecke mit einem Glaskörper ausgebildet. Die zu sieben Paaren vorhandenen Beine verhalten sich ähnlich wie bei der Jugendform von *Hemioniscus*, indem die beiden kürzeren vorderen in eine dicke Greifhand, die schlanken übrigen in eine schmale Klaue endigen. Die paarigen Endlamellen der *Pedes spurii* tragen lange Schwimmborsten, diejenigen des sechsten Paares sind schmal griffelförmig. Da bei den männlichen Individuen mit reifem Sperma gefüllte Hoden angetroffen wurden, so muss die Befruchtung der Weibchen in diese frühe Periode fallen. Während die lebhaft herumschwimmenden und kriechenden Männchen nun vermuthlich bald nach vollzogener Begattung absterben, klammert sich das zuvor gleichfalls frei schwimmende Weibchen auf seinem Wirthsthiere fest und geht innerhalb seiner sich von ihm ablösenden Körperhaut eine höchst merkwürdige Umgestaltung ein. Es windet sich nämlich aus der an ihrem Kopfende platzenden Haut (Taf. XII, Fig. 2) ein relativ kurzer, fast cylindrischer Körper hervor, welcher an eine Insectenpuppe

erinnert (Taf. XII, Fig. 3) und im hinteren Anschluss an seinen mit zwei Warzen (Fig. 3, *pa*) und der Mundöffnung (Fig. 3, *o*) versehenen Kopftheil nur noch ein einzelnes Paar sehr plumper, stummelförmiger Gliedmassen (Fig. 3, *pe*) trägt, deren er sich zum Anklammern an seiner Unterlage bedient. Die Körperlänge dieser neu entstandenen Form, welche zuvörderst noch in der sie dütenförmig umgebenden Haut des freischwimmenden Entwicklungsstadiums stecken bleibt, ist eine geringere als zuvor, beträgt nämlich nur 0,9 mill. Durch seine Lebensweise darauf angewiesen, seine Nahrung aus einem ihm als Wirthsthier dienenden *Peltogaster* oder einer *Sacculina* (*Cirripedia suctoria*), welche selbst an dem Hinterleib von *Paguren* oder *Brachyuren* angesogen ist, oder auch aus letzteren unmittelbar zu beziehen, bohrt sich nun das puppenförmige *Cryptoniscus*-Weibchen mit seinem die Mundöffnung tragenden Kopfzapfen (Fig. 3, *o*) in die Körperhaut dieser *Sacculina* bis zu einer beträchtlichen Tiefe ein, wobei der zuvor ganz kurze und stumpf abgerundete Kopftheil sich zu einem sehr langen und dünnen Halse streckt (Taf. XII, Fig. 5, 6). Am Ende dieses langen Halses, welcher dem Thier jetzt die Form einer schmalen Retorte verleiht, liegen auch jetzt noch ausser der Mundöffnung (*o*) die beiden warzenförmigen Vorsprünge (*pa*), welche vermuthlich als die Ueberreste des einen Fühlerpaares zu gelten haben. Durch die Streckung des Kopftheiles ist die Körperlänge auf das doppelte Maass (1,8 mill.) gewachsen, der zuvor ganz kurze Vorderdarm zu einem langen Oesophagus (Fig. 5 u. 6, *oe*) ausgezogen, während dagegen der in dem vorhergehenden Stadium noch sehr voluminöse, sackförmige Hinterdarm sich nur noch am hinteren Körperende (Fig. 5, *in*) als leichte Erweiterung erkennen lässt. Noch weiter nach hinten, zwischen die äussere Haut und die Muskelschicht eingebettet, findet sich das deutlich pulsirende Herz (*c*), etwas vor und seitlich von dem Enddarm gelegen das kugelige Ovarium (*ov*). Unter der Haut des breiteren, sackförmigen Körperabschnittes machen sich bei Betrachtung der Unterseite vier Paare von quer verlaufenden Muskeln (Fig. 6, *mu*, *mu*) in gleichen Abständen von einander bemerkbar, während an der Oberseite unter der Cuticula grosse, pflasterartig angeordnete, zum Theil gekernte Zellen (Fig. 5, *ma*) als Matrix des späteren Chitingerüstes hervortreten. Uebrigens macht sich schon bald nach dem Einbohren in die Haut des Wirthsthieres an dem Halstheil des *Cryptoniscus*-Weibchens eine Veränderung dahin bemerkbar, dass die zur Seite der Mundöffnung gelegenen beiden kleinen Papillen zu grossen fingerförmigen Lappen auswachsen, welche, indem sie sich einander paarweise gegenüber stellen, die Mundöffnung dann in vertiefter Lage zwischen sich nehmen. Zwei dieser vier fingerförmigen Auswüchse sind mehr denn doppelt so lang als die beiden ihnen von der anderen Seite des Mundes sich entgegenstreckenden. So ist es wenigstens bei dem von Fraisse am Hinterleib von *Inachus scorpio* fem. und der an demselben parasitirenden *Sacculina* aufgefundenen *Cryptoniscus curvatus*, während bei *Cryptoniscus paguri* und anderen Arten der Gattung überhaupt die starke

halsartige Verlängerung des Kopftheiles fortzufallen scheint und an Stelle der länglichen fingerförmigen Fortsätze nur vier dicke, polsterförmige Wülste die zwischen ihnen liegende Mundöffnung nach hinten umlagern.

Die reichliche Nahrung, welche das mit seinem Munde eingebohrte *Cryptoniscus*-Weibchen seinem Wirthsthiere ununterbrochen entzieht — bei welchem Vorgang nicht selten sogar letzteres (*Peltogaster* oder *Sacculina*) völlig zerstört wird — bringt alsbald eine höchst auffallende Umgestaltung seines Körpers zu Wege, welche je nach den einzelnen Arten allerdings eine sehr verschiedene sein kann. Bei *Cryptoniscus curvatus* krümmt sich der in dem vorbeschriebenen Stadium gerade gestreckte schlauchförmige Theil des Körpers halbkreisförmig zusammen (Taf. XI, Fig. 12) und zwar so, dass die Bauchseite eingekrümmt, die Rückenseite dagegen peripherisch wird. Dabei behält die Mundöffnung ihre ursprüngliche Lage an dem einen Ende des gekrümmten Schlauches bei oder verlegt dieselbe nur sehr wenig gegen die Concavität hin. Bei *Cryptoniscus paguri* Fraisse und *Crypt. planarioides* Müller ändert dagegen der Körper mit zunehmender Grösse seine ursprüngliche Längsstreckung in eine quere Form um, so dass das den Mund führende Vorderende allmählich zur Bauchseite, das frühere Afterende aber zur Rückenseite wird. Mit dieser Umformung ist eine mehr oder weniger weite Verschiebung der Mundöffnung verbunden, so dass dieselbe schliesslich in oder nahe der Mitte der einen (ventralen) Längsseite des auch jetzt noch schlauch- oder wurstförmigen Körpers zu liegen kommt. Der während dieser Periode sehr rapide an Umfang zunehmende Körper — derselbe erreicht bei *Cryptoniscus paguri* (Taf. XII, Fig. 7—10) eine Länge von 8—17 mill. — erfordert nun einerseits zur Stütze der an sich sehr schlaffen Haut, andererseits zum Schutz der von dem Hautschlauch umschlossenen Organe einen festen Halt. Ein solcher wird ihm durch ein sich aus der oben erwähnten Zellenlage hervorbildendes Chitingerüst, welches sich ebensowohl längs der Rücken- (Fig. 10), wie auf der Bauchseite (Fig. 9), und zwar an jener in Form zweier parallel laufender, durch quere Bügel verbundener Längsbalken, an dieser in zwei Reihen von der Mittellinie gegen die Seitenränder hin verlaufender Bogen, vorfindet, gewährt. Dasselbe verleiht ihm von Neuem eine Art von Segmentirung, welche zuvor schon durch die Ausbildung querer Muskelbündel eingeleitet war und bald (*Crypt. curvatus*) fast regelmässig, bald (*Crypt. paguri*) ungleichwerthig auftreten kann: bei erstgenannter Art werden durch dasselbe sechs fast gleich grosse Rumpfabschnitte abgegrenzt, während bei letzterer drei mittleren von gleicher Grösse und Form ein dreilappiger vorangeht und ein sehr viel grösserer fünfter folgt. Das der Bauchseite entsprechende Chitingerüst betheiligt sich aber im Bereich seines mittleren Längsstranges (Fig. 8 u. 9) ausserdem noch an der Herstellung fester Stützen für drei mit der Leibeshöhle communicirende Oeffnungen, als welche ausser der Mundöffnung besonders zwei in der Mittellinie gelegene Athmungsöffnungen (Fig. 8, *st*), welche durch eine Längsrinne (Fig. 8, *fi*) mit einander verbunden sind, erwähnt

zu werden verdienen. Als innere Organe machen sich jetzt durch die durchscheinende Körperhaut hindurch einerseits die sehr umfangreichen und sich durch seitliche Ausläufer der Körpersegmentirung anschliessenden Leberorgane (Fig. 7 u. 9, *in*), innerhalb welcher ein rothbrauner, dem Wirthsthier entzogener, feinkörniger Inhalt circulirt, andererseits und zwar jenen dorsal aufliegend, die gleichfalls sehr voluminösen und vielfach gelappten Ovarien (Fig. 7, *ov*), welche bald milchweiss, bald intensiv gelb gefärbt sind, kenntlich. Dagegen ist weder von dem Herzen noch von dem Darmkanal, mit Ausnahme des von der Mundöffnung bis zu den Leberschläuchen reichenden Theiles des letzteren, etwas zu erkennen.

Die letzten Veränderungen des so umgestalteten Parasiten bestehen darin, dass die Leberorgane bis auf kleine verästelte Rudimente, welche sich noch beiderseits im inneren Anschluss an die Mundöffnung vorfinden, eingehen, dass die Wandungen der Ovarien platzen und dass der Inhalt derselben, welcher sich inzwischen zu Embryonen entwickelt hat, nun frei in die Leibeshöhle eintritt, um diese ganz auszufüllen, sie noch weiter auszudehnen und ihr eine rosenrothe Färbung zu verleihen. Endlich, wenn alle das Thier bis dahin ernährenden Organe sich aufgelöst haben und dasselbe nur noch einen die Nachkommenschaft bergenden Hautschlauch darstellt, platzt letzterer im Verlauf der ventralen Längsrinne, um die Larven sich in das Wasser ergiessen zu lassen. Der ehemalige Parasit haftet dann seinem Wirthsthier nur noch als eine collabirte, leere Hülse an.

Die Gattung *Entoniscus* Müller unterscheidet sich von der vorhergehenden zunächst schon durch mehrere Merkmale der die Bruthöhle des Weibchens verlassenden Larve, deren Kopftheil mit deutlichen Augenflecken versehen ist und deren *Pedes spurii* nur den äusseren Spaltast entwickelt haben, während an Stelle des inneren sich höchstens einige Borsten finden. Die relativ langen und in kräftige Greifhände endigenden Mittelleibsbeine sind entweder zu allen sechs Paaren von übereinstimmender Form und Grösse (*Enton. Cavolinii*: Taf. XXVI, Fig. 15) oder das sechste Paar weicht von den unter einander gleich gebildeten fünf vorderen mehr oder weniger auffallend ab; besonders ausgezeichnet erscheint dasselbe bei der Larve des *Enton. cancrorum* Müller (Taf. XI, Fig. 7, *p* VI), wo es durch die starke Verlängerung der drei Basalglieder armartig gebildet erscheint. Es wäre indessen wohl denkbar, dass diese Unterschiede nicht specifische sind, sondern wie Kossmann anzunehmen geneigt ist, auf verschiedenen Entwicklungsstufen der Larve beruhen; es würde in diesem Fall die Larve mit abweichend gebildetem sechsten Beinpaar, da ihr zugleich ein deutlich abgegrenztes siebentes Mittelleibssegment zukommt, die in der Entwicklung weiter vorgeschrittene sein. Ob diese nur 0,2 mill. in der Länge messenden frei umherschwimmenden Larven, bevor sie sich in den Wirthsthieren der geschlechtlich entwickelten Form (*brachyure Decapoden*) einnisten, noch Formveränderungen eingehen, ist unbekannt, da man ausser ihnen bis jetzt nur geschlechtlich entwickelte Männchen und

Weibchen kennen gelernt hat. Von diesen behält nur das Männchen die Asselform, wenngleich auch seinerseits in nicht unwesentlicher Modifikation bei, während dagegen das zwischen den Eingeweiden seines Wirthes tief eingedrungene Weibchen die abenteuerlichsten Umgestaltungen erleidet. Auch das Grössenverhältniss ist ein sehr eigenthümliches: bei *Entoniscus porcellanae* Müller übertrifft das begattungsfähige Männchen die Larve nur um das Drei- bis Vierfache an Länge (0,8 mill.), das Weibchen dagegen (10 bis 15 mill.) um das Vielfache. Für das Männchen ist vor Allem charakteristisch, dass es in der Zahl sechs der Mittelleibs-Beinpaare auf dem Larvenzustand verharrt. Dieselben sind bei *Entoniscus porcellanae* (Taf. XI, Fig. 10) auf ungegliederte rundliche Wülste reducirt, während sie bei dem durch Kossmann neuerdings bekannt gewordenen Männchen des *Entoniscus Cavolinii* aus vier deutlichen Gliedern bestehen und auch keineswegs besonders kurz sind. Der verhältnissmässig grosse, trapezoidale Kopf der ersteren Art trägt an seiner Unterseite nur noch ein Paar platter, viereckiger und ungegliederter Fühler, an deren Endrand einige Sinnesborsten entspringen. Wenn Augenpunkte an demselben oberhalb noch zu erkennen sind, so rücken sie (Fig. 10, *oc*) weit nach hinten auf das mit dem Kopf verschmolzene erste Mittelleibssegment. Auf das siebente beinlose Segment folgt ein langgestreckter, sich nach hinten allmählich verjüngender, sechsringeliger Hinterleib, welcher der Gliedmassen gleichfalls völlig entbehrt und sein rundes Endsegment mit Börstchen besetzt zeigt. (Bei *Enton. Cavolinii* sind die beiden vorderen Hinterleibssegmente bauchwärts hakenförmig ausgezogen, das sechste gablig gespalten).

Die weiblichen Individuen sind nur im Stadium völliger Deformation, welches bereits längere Zeit vor der Fortpflanzungsperiode einzutreten scheint, zur Kenntniss gekommen, während ihre allmähliche Hervorbildung aus der frei gegliederten Larvenform noch der Erforschung harrt. Das von Fraisse abgebildete jüngste Weibchen von *Entoniscus Cavolinii* (Taf. XXV, Fig. 22), welches übrigens bereits die Länge von 10 mill. (nach der für die Abbildung angegebenen Vergrösserung allerdings nur 5 mill.) erreicht hatte, erinnert einigermassen an gewisse *Lernaeen*-Formen und entbehrt der Gliedmassen mit Einschluss der Fühler vollständig. Der lang wurmförmige, parallelseitige und zu dieser Zeit noch gerade gestreckte Rumpf zerfällt in zwei fast gleich lange Abschnitte, welche sich nur dadurch gegen einander absetzen, dass der hintere mit vier Paaren umfangreicher, nach hinten übrigens allmählich an Breite zunehmender, unregelmässig ausgezackter Lappen (Fig. 22, *br*) besetzt ist, von denen an dem vorderen jede Spur fehlt. Eine Segmentirung ist an der vorderen wie an der hinteren Hälfte noch leicht angedeutet und zwar fallen auf jede derselben fünf Abschnitte, von denen der letzte der hinteren Hälfte der Anhänge entbehrt. Der erste Abschnitt der vorderen Hälfte erscheint an seinem Ende in schräger Richtung gegabelt und lässt an dem einen dieser Spaltäste, welcher danach als Kopftheil zu deuten ist, die Mundöffnung (Fig. 22, *o*) erkennen. — Der hiernach wenigstens der Hauptsache

nach symmetrisch gestaltete Körper ändert nun bei fortgesetztem Wachsthum seine Form in auffallendster Weise zunächst in der Weise um, dass sich Vorder- und Hinterleib zu einander in einen scharfen (spitzen) Winkel stellen. Denkt man sich ersteren horizontal gelegen, so verläuft letzterer an dem hinteren Ende jenes in der Richtung nach oben und vorn wieder zurück. Beide Abschnitte erscheinen jetzt ferner völlig ungegliedert und cylindrisch. Der bedeutend länger gewordene vordere lässt vier grosse, kegel- oder zapfenförmige Auswüchse aus sich hervortreten, von denen zwei paarige dicht neben einander an der Rückenseite in nicht allzugrosser Entfernung hinter dem stark angeschwollenen Kopftheil, zwei noch länger ausgezogene unpaare in der Mittellinie der Bauchseite gelagert sind. Der besonders grosse hintere ventrale Auswuchs, dessen Spitze sich hakenförmig aufkrümmt, verlängert sich weit über den Ursprung des schräg nach vorn aufsteigenden Hinterleibs hinaus. Ausserdem ist aber dieser vordere Abschnitt des Körpers mit zwei Paar sehr grossen krausenförmigen Brutblättern von schleierartiger Zartheit, jedoch von einem blattrippenartigen System chitinisirter Adern durchsetzt, ausgestattet. Beide entspringen an der Bauchseite dicht hinter der Kopfanschwellung; doch wendet sich das vordere Paar, welches sich halbkreisförmig aufkrümmt, direkt nach vorn, so dass es sich den Seiten des Kopftheiles anlegt, das zweite dagegen nach hinten, um die mit den ventralen Auswüchsen versehene Partie des Körpers zwischen sich zu nehmen. Die an dem hinteren Körperabschnitt entspringenden zerschlitzten Lappen sind auch jetzt noch vorhanden, haben aber die frühere symmetrische Anordnung mit einer mehr unregelmässigen vertauscht. Von dieser in allem Wesentlichen auch bei *Entoniscus cancrorum* vorkommenden Bildung weicht das fortpflanzungsfähige Weibchen des *Entoniscus porcellanae* Müller*) Taf. XI, Fig. 11) zunächst durch die Bildung des Hinterleibes ab. Derselbe ist sehr lang und dünn, stark S-förmig gekrümmt und scharf segmentirt; die beiden ersten, besonders verlängerten Segmente erscheinen wurmförmig geringelt, die vier folgenden kaum um die Hälfte länger als dick, derber und glatt. Vom Hinterrand der fünf vorderen dieser Segmente entspringen bauchwärts je zwei lang zugespitzte Dornen, welche das dritte und vierte Segment an Länge sehr beträchtlich, fast um die Hälfte übertreffen. Sodann sind aber die an der Bauchseite entspringenden, hier in der reichsten Weise baumartig zerschlitzten Brutblätter nicht zu zwei, sondern zu sechs Paaren vorhanden (Fig. 11, *la, la*), von denen sich das eine und zwar das am meisten in die Länge entwickelte über den Rücken des Thieres aufschlägt.

---

*) Auf diese Art beschränkt neuerdings Kossmann die Gattung *Entoniscus* Müller, während er für *Enton. cancrorum* Müller und für *Enton. Cavolinii* Fraisse, von welcher *Enton. Moniezi* Giard wohl schwerlich specifisch verschieden ist, eine besondere Gattung unter dem Namen *Entione* creirt.

IV. Lebenserscheinungen.

1. Grösse.

Die *Isopoden* sind Crustaceen von geringen bis mittelgrossen Dimensionen; die überwiegende Mehrzahl derselben bewegt sich zwischen Längenmaassen von 5—40 mill. Ueber letzteres Maass hinausgehende Formen, wie *Cymothoa Banksi* Leach (63 mill.), *Epichthys giganteus* Herkl.: Taf. VIII, Fig. 1 (86 mill.), *Idothea (Glyptonotus) antarctica* Eights: Taf. IV, Fig. 13 (84 mill.) gehören schon zu den vereinzelten Ausnahmen und konnten gleich der während der Challenger-Expedition im antarktischen Meere aufgefundenen *Serolis Bromleyana* Willemoës-Suhm, welche im männlichen Geschlechte eine Rumpflänge von 59, einschliesslich der Stacheln jedoch, in welche die Mittelleibsringe ausgezogen sind, von fast 100 mill. erreicht, bis vor Kurzem in der That als besonders hervorragende Erscheinungen gelten. In neuester Zeit sind indessen auch sie vollkommen in den Schatten gestellt worden durch die Auffindung einer marinen Assel-Gattung von wahrhaft riesigen Dimensionen, des *Bathynomus giganteus* M. Edw., welcher von Alex. Agassiz nordöstlich von der Bank von Yucatan in einer Tiefe von 955 Faden gedredgt, die geradezu abenteuerlichen Maasse von 230 mill. in der Länge und von 100 mill. in der Breite aufweist.*) Diesen Giganten der Ordnung stellen sich als wahre Pygmäen die gleichfalls erst während der letzten Decennien durch die Tiefseeforschungen von Mich. und O. Sars bekannt gewordenen *Munnopsidae* gegenüber, welche sich der Mehrzahl nach auf die geringe Länge von 2 mill. beschränken, wiewohl sich auch ihnen in neuester Zeit eine in der Nähe der Azoren aus der enormen Tiefe von 2175 Faden heraufgezogene Art von 40 mill. Länge zugesellt hat.

Im Allgemeinen sind Männchen und Weibchen nicht wesentlich an Grösse verschieden oder ersteres selbst etwas grösser (*Asellus*, *Serolis* u. A.); doch ändert sich dieses Verhältniss bei manchen parasitisch lebenden Formen dahin, dass die Weibchen bei lang fortgesetztem Wachsthum eine ansehnliche Grösse erlangen, während die von dem Parasitismus ausgeschlossenen Männchen zeitlebens klein, ja fast mikroskopisch bleiben.

*) Dieser als ein wahres Phänomen zu betrachtende *Isopode* gehört nach den vorläufigen Mittheilungen Alph. Milne Edwards' zu der Gruppe der vagabondirenden *Cymothoiden*, unter welchen er den Mundtheilen nach sich zunächst an *Cirolana*, durch die Beine mehr an *Aega* anschliesst. Vor Allem ist derselbe bemerkenswerth durch eine unter den *Isopoden* sonst nicht beobachtete (und oben bei Gelegenheit der Athmungsorgane auch noch nicht erwähnte) Form von Kiemen, welche nach den kurzen bisjetzt darüber gemachten Angaben denjenigen der *Squillen* zu gleichen scheinen. Die gewöhnlich bei den *Isopoden* als Kiemen fungirenden Spaltbeine versehen nämlich hier nur die Funktion von Kiemendeckeln und haben die büschel- oder quastenförmigen Kiemen, welche sich durch vielfach wiederholte Spaltung eines zarthäutigen, röhrenförmigen Schlauches gebildet zu erkennen geben, unter sich zu liegen. Ob diese anscheinend sehr complicirten Athmungsorgane nur einen durch Aussackung gebildeten Anhang und daher integrirenden Theil der gewöhnlich bei den *Isopoden* als Kieme fungirenden Innenlamelle der *Pedes spurii* darstellen, muss einer specielleren Untersuchung vorbehalten bleiben.

Unter den *Bopyriden* z. B. erreichen die Männchen meist nur eine Länge von 1 mill., während die Weibchen im Alterszustande jene um das 15 bis 17 fache im Längsdurchmesser übertreffen.

2. Färbung.

Die überwiegende Mehrzahl der das Wasser bewohnenden *Isopoden* lässt eine unscheinbare, trübe, graugrüne oder grünlich-braune Färbung, welche zuweilen auch (*Asellus*) durch partielle Einlagerung dunkleren Pigmentes eine undeutliche fleckenartige Zeichnung zeigt, erkennen. Intensive und zugleich schöne Färbungen scheinen in dieser Ordnung nur sehr vereinzelt vorzukommen: Stimpson erwähnt z. B. eine solche von der an der Küste von Massachusetts aufgefundenen *Idothea robusta*, welche unter der silberglänzenden Körperbehaarung tief blau erscheint. Als gleichfalls schön blau, im Bereich der Rückenwölbung dagegen fleischroth gefärbt bezeichnet ferner von Willemoës-Suhm die bei Kerguelens-Land in einer Tiefe von 1975 Faden lebende *Serolis Bromleyana*, welche demnach neben ihrer aussergewöhnlichen Grösse und Form auch durch ihr Colorit in die Augen fällt. Durch besonders dunkele, schwärzlich- oder pechbraune Körperfärbung machen sich u. A. die übrigen *Serolis*-Arten, ferner z. B. *Anilocra mediterranea* bemerkbar, während andererseits die der Einwirkung der Lichtstrahlen entzogenen Bewohner unterirdischer Gewässer, wie *Monolistra coeca* Gerst., *Titanethes albus* Schioedte und *Asellus Sieboldi* Rougem. fast völlig farblos erscheinen. In verhältnissmässig seltenen Fällen tritt an Stelle des unscheinbaren gleichmässigen Colorits auch bei den im Wasser lebenden *Isopoden* eine scharf markirte Färbung und Zeichnung, welche in viel grösserer Allgemeinheit den Landasseln eigen ist. Durch eine sehr regelmässige und zierliche dunkele Färbung auf lichtem Grunde zeichnet sich z. B. die in der Nordsee einheimische *Eurydice pulchra* Leach (*Slabberina agata* Bened.): Taf. VII, Fig. 6 aus, welche dadurch bereits die Aufmerksamkeit des alten Slabber, bei welchem sie unter der Benennung „*Agat pissebet*“ figurirt, auf sich lenkte. Von ihrem licht grauen Grundcolorit heben sich auf jedem Körpersegment acht bis zehn schwarze Tupfen, welche durch feine, von einem gemeinsamen Mittelpunkte radiär ausstrahlende Linien gebildet werden und in regelmässige Querreihen angeordnet sind, ab. Während sich diese auf den Mittelleibsringen in übereinstimmender Weise wiederholen, erscheinen auf den verkürzten Segmenten des Hinterleibes je zwei in die Quere gezogene Flecke, welche auch ihrerseits durch dicht aneinander gerückte, feine schwarze Linien gebildet werden. Anders gestaltet sich eine deutlich markirte Farbenvertheilung bei einzelnen *Aegiden* und *Idotheiden*, deren Rückenseite alternirende helle und dunkle Längsbinden hervortreten lässt. Die häufig an der Haut von Mittelmeer-Fischen, z. B. *Labrus*-Arten angeklammert gefundene *Nerocila bivittata* Risso (Taf. VIII, Fig. 26) ist längs der Mittellinie und zu beiden Seiten satt braun, dazwischen bandartig licht

gelbbraun gefärbt, lässt kleinere gelbe Flecke aber auch noch auf den Seitenwinkeln der einzelnen Leibessegmente wahrnehmen. *Idothea linearis* Latr. zeigt nach Milne Edwards im Leben auf lichtbraunem Grunde eine sich über sämmtliche Mittelleibsringe erstreckende schwarzbraune mittlere Längsbinde, während auf dem Hinterleib sich durch eine gelbe Mittellinie getrennt zwei schwarze Längsbänder markiren. Auch die in der Färbung sehr variirende *Idothea tricuspidata* Desm. lässt häufig auf lichtem Grunde scharf abgegrenzte und tief purpurschwarze Längsbinden wahrnehmen, während bei anderen Exemplaren die schmutzig graugrüne Körperfärbung nur längs der Mitte des Rückens von einem blassen Streifen unterbrochen oder jederseits von einem solchen eingefasst wird. Neben diesen kommen übrigens auch solche Individuen vor, bei welchen über die graugrüne Grundfarbe blassgelbe oder orangefarbene Flecke unregelmässig vertheilt sind. Spence Bate und Westwood glauben bemerkt zu haben, dass diese verschiedene Färbung der *Idothea tricuspidata* in Abhängigkeit von derjenigen der Algen, auf welchen die Individuen angetroffen worden, stehe, so dass letztere also dunkel purpurn gefärbt sind auf schwarzem Fucus, hell dagegen auf grünen Algen. Zugleich wird diese Abhängigkeit in der Färbung durch die Annahme begründet, dass diese Meeresalgen die specifische Nahrung der *Idothea* bilden. Moebius dagegen bestreitet den Zusammenhang der Färbung mit der Nahrung auf Grund seiner entgegenstehenden Resultate bei Untersuchung des Darminhaltes und zugleich durch die Erfahrung, dass die verschiedensten Farbenvarietäten in Gesellschaft gefangen werden.

Auch die das Land bewohnenden *Isopoden* zeigen der Mehrzahl nach, ihrem versteckten Aufenthalt entsprechend, nur düstere und unscheinbare Färbungen, so z. B. eine schiefer- oder bräunlichgraue bei *Porcellio scaber, dilatatus* u. A. In anderen Fällen wird jedoch dieses dunkele und einfarbige Colorit durch eingesprengte hellere Tupfen mehr belebt, wie dies z. B. bei den *Ligia*-Arten und bei *Ligidium agile* Pers. der Fall ist. Diesen schliessen sich dann als abermals lebhafter gefärbte und zugleich regelmässig gefleckte Formen der *Cylisticus convexus* de Geer (*spinifrons* Latr.) und der sich der Einwirkung der Lichtstrahlen mehr exponirende *Oniscus murarius* an. Bei ersterem finden sich auf licht olivenbraunem Grunde in regelmässigen Längsreihen angeordnete blassgelbe Flecke, welche durch feine zusammenfliessende Linien gebildet werden, während bei der Mauerassel auf satter braunem Grunde rein elfenbeinfarbige Flecke jederseits zu zwei Reihen, dem Aussen- und Innenrande der sogenannten Epimeren entsprechend, auftreten und an den Seiten des ersten Mittelleibsringes uud der vorderen Hinterleibsringe die dunkele Grundfarbe selbst ganz verdrängen. Als die am lebhaftesten gefärbte unter den einheimischen Asseln ist der *Porcellio pictus* Brandt zu erwähnen, dessen hellere Farbenvarietäten der Hauptsache nach ledergelb oder selbst licht ziegelroth erscheinen, während in auffallendem Gegensatz dazu der Kopf in der Regel tief schwarz gefärbt ist. Die bei den hell gefärbten Individuen

nur kleinen und zerstreut auftretenden schwarzen Tupfen der Rumpf-Oberseite können indessen bei anderen auch an Grösse beträchtlich zunehmen und durch Zusammenfliessen ein dunkelscheckiges Colorit hervorrufen. In einem auffallenden Gegensatz zu ihrer verborgenen Lebensweise (unter Baumrinde, Moos, Steinen u. s. w.) steht das häufig sehr elegante und theilweise selbst recht lebhafte Colorit der Kugelasseln (*Armadillidium, Armadillo, Cubaris, Sphaeroniscus* u. A.). Bei verschiedenen hierher gehörigen, z. Th. auch den kälteren Klimaten angehörigen Arten (*Armadillidium vulgare, pulchellum*) heben sich von einem unscheinbar gefärbten, z. B. bleigrauen oder bräunlichen Grunde zwei oder drei Längsreihen kreisrunder Flecke von lichtgelber, goldgelber oder selbst mennigrother Färbung sehr wirksam ab, und es kann kaum einem Zweifel unterliegen, dass die sehr viel grösseren Verwandten, welche aus dem Süden und aus den Tropengegenden in ausgeblassten, getrockneten Exemplaren zu uns gelangen, während des Lebens noch in ungleich lebhafterem Farbenkleide prangen werden. Ein besonderes Interesse bietet diese charakteristische Livrée der Kugelasseln übrigens auch insofern dar, als sie sich in geradezu überraschender Uebereinstimmung bei den habituell so ähnlichen *Glomeris*-Arten wiederfindet. — Im vollen Gegensatz zu diesen mehr oder minder intensiv gefärbten Arten fehlt es auch unter den Landasseln nicht an einzelnen Formen, welchen eine Pigmentirung der Haut völlig abgeht. Als eine solche fast mehlweiss aussehende oder nur einen leichten Stich in das Gelbliche zeigende einheimische Assel ist der in Gesellschaft von Ameisen lebende *Platyarthrus Hoffmannseggi* Brandt zu erwähnen.

3. Farbenwechsel.

Nach Versuchen P. Mayer's sind einige der intensiver gefärbten marinen *Isopoden* im Stande, willkürlich ihre Farbe zu wechseln und sich ihrer Unterlage anzupassen. Bringt man von zwei gleich intensiv braun gefärbten *Idothea*-Individuen das eine in ein schwarzes, das andere in ein weisses Gefäss, so ist oft schon nach einer halben Stunde der Färbungsunterschied beider ganz beträchtlich und wird schliesslich so stark, dass sich das hell gewordene Exemplar nur noch wenig von dem weissen Grunde abhebt, während das braun gefärbte auch seinerseits ganz dunkel geworden ist. In gleich kurzer Zeit kehren sich beim Vertauschen der Gefässe die Farben in das Gegentheil um. Bei *Anilocra mediterranea*, welche sich im Bezug auf die Vertheilung der Chromatophoren in der Haut nicht von *Idothea* unterscheidet, liess sich ein gleich rascher Farbenwechsel nicht wahrnehmen; da jedoch ihre Färbung mit derjenigen der von ihr bewohnten Fische meist ziemlich harmonirt, so scheint sie sich, wenn auch vielleicht langsamer, der Unterlage gleichfalls anpassen zu können. Auch die Zerstörung der Augen übt, wie bei verschiedenen *Decapoden* (nach Pouchet und Jourdain) ihren Einfluss auf die Färbung der genannten *Isopoden* aus; dieselben behalten nach vor-

genommener Operation, welche sich indessen auf beide Augen erstrecken muss, stets diejenige Färbung, welche sie behufs Uebereinstimmung mit ihrer Unterlage angenommen hatten, bei, ohne sie bei Vertauschung der letzteren von jetzt an ändern zu können.

4. Aufenthalt.

Die *Isopoden* sind nicht, wie die übrigen Crustaceen-Ordnungen ausschliesslich Wasserbewohner, sondern es hat eine, wenn auch relativ geringe Anzahl derselben den Aufenthalt im flüssigen Element mit demjenigen an der Luft vertauscht (Land-*Isopoden, Onisciden*).

Unter den Wasserbewohnern hat auch hier die bei weitem überwiegende Mehrzahl ihren Aufenthalt im Meere; nur wenige Gattungen und Arten sind theils ausschliesslich, theils vorwiegend auf das süsse Wasser angewiesen.

Die das Meer bevölkernden *Isopoden* scheinen, so weit sie nicht als Ektoparasiten von Fischen (*Aegidae*, *Cymothoidae*) durch diese in die offene See geführt werden, vorwiegend Küstenbewohner zu sein, ohne sich freilich in allen Fällen ganz eng an die Küste zu binden und auf geringe Meerestiefen zu beschränken. Selbst eine und dieselbe Art lässt in Bezug hierauf zuweilen ansehnliche Schwankungen erkennen, wie z. B. *Arcturus longicornis* zwar vielfach in der Nähe der Küsten, zuweilen aber auch in offener See und in beträchtlichen Tiefen gefunden worden ist. Dasselbe ist auch mit anderen *Idotheïden* (*Idothea entomon*, *tricuspidata*), mit *Anthura gracilis* und mit einzelnen *Asellinen* (*Janira marina* Fab. = *J. albifrons* Leach) der Fall, welche sich häufig an Seegras, Florideen und Fucus anklammern, nebenher freilich auch aus nacktem Schlick und Sand heraufgezogen werden. Auf sandigem Meeresgrund halten sich nach Studer die *Serolis*-Arten auf, nach Spence Bate ferner die *Cirolana*-Arten, welche sich in den Schlamm einzugraben pflegen. Auf felsigem Grund finden sich vorwiegend *Jaera Nordmanni*, *Janira maculosa*, *Munna Kroyeri* und fast sämmtliche *Sphaeromiden*, welche die ausgewaschenen Höhlungen der Klippen, die Schlupfwinkel der Korallenstöcke, die leeren Gehäuse von *Balanen*, ausgehöhlte *Ascidien* u. s. w. aufsuchen und sich hier häufig zu zahlreichen Individuen ansammeln. Ganz besonders scheinen die *Balanen*-Gehäuse mit Vorliebe von den *Sphaeromiden* aufgesucht zu werden, da Spence Bate *Sphaeroma curtum* und *Cymodocea emarginata*, Hesse *Nesaea bidentata* und *Dynamene Montagui* (beide vielleicht als Männchen und Weibchen derselben Art anzusehen) ganz regelmässig in solchen eingenistet antraf. Dass selbst lebende Thiere, wenn ihre Körperbeschaffenheit einen passenden Anhalt und geeignete Schlupfwinkel darbietet, von den marinen *Isopoden* zum Aufenthalt gewählt werden, ergiebt die Beobachtung von Spence Bate, wonach sich zahlreiche junge Exemplare des *Arcturus longicornis* an den Stacheln eines *Echinus* angeklammert fanden. Auch von der Fluth ist das Vorkommen mancher Arten abhängig; in den durch sie bedingten Wasserbecken auf

der Oberfläche ausgewaschener Klippen tummelt sich *Eurydice pulchra* zuweilen lebhaft schwimmend umher und *Campecopea hirsuta* findet sich bei Torquay nicht selten zwischen kleinem trockenen Fucus, welchen die Wellen auf die frei hervorstehenden Grate der Felsen geworfen haben (Spence Bate).

Die das süsse Wasser bewohnenden *Isopoden* gehören bisjetzt nur wenigen Gattungen an, deren Arten theils (*Asellus*, *Monolistra*, *Chaetilia*), ausschliesslich auf dieses beschränkt, theils (*Sphaeroma*, *Idothea*, *Alitropus*, *Ichthyoxenos* und *Cymothoa*) vorwiegend auf das Meer angewiesen sind. Als die bekannteste Süsswasser-Gattung ist *Asellus* Geoffr. zu nennen, deren bereits Linné bekannte Art (*Oniscus aquaticus* Lin.) sich überall in Europa besonders in Wassergräben und Tümpeln, ausserdem aber auch am Ufer von Flüssen und Seen vorfindet und dort an Wasserpflanzen herumklettert. Ihr gleichzeitiges Uebergehen in das schwach salzige Wasser der Ostsee ist zuerst von Zaddach, welcher sie im Putziger Wyck in grosser Menge auffand, mit der Bemerkung hervorgehoben worden, dass die im Seewasser lebenden Exemplare sich durch schwärzlichere Färbung und ausgeprägtere Zeichnung vor den im Süsswasser vorkommenden auszeichneten. Später ist die Art auch im Greifswalder Bodden gefunden worden. Lange Zeit hindurch als der einzige europäische Repräsentant der Gattung, welche in Nord-Amerika durch die beiden Süsswasser-Arten *Asellus communis* Say von Philadelphia und *Asellus lineatus* Say aus den Wäldern von Carolina, ausserdem auch auf Madeira durch eine nicht näher beschriebene (vielleicht von *Asellus aquaticus* nicht verschiedene) Art vertreten ist, geltend, hat sie nachträglich in dem neuerdings viel besprochenen *Asellus Sieboldii* Rougem. (*cavaticus* Schioedte i. lit., Leydig) einen durch sein Vorkommen interessanten Genossen erhalten. Zuerst von Fuhlrott in einem Brunnen zu Elberfeld entdeckt, hat derselbe sich später als ein Bewohner unterirdischer Gewässer der Falkensteiner Höhle im Schwäbischen Jura und der Hohlestein-Höhle bei Hilgershausen in Hessen herausgestellt, ist aber ausserdem auch in einem Münchener Brunnen und von Forel in der Tiefe des Genfer See's aufgefunden worden. Die als unterscheidende Artmerkmale hervorgehobene, um ein Dritttheil geringere Grösse (nur 8 mill.), das pigmentlose, im Leben weisslich durchscheinende Integument, der Mangel der Augen und die reichlicher entwickelten Sinnesborsten der Fühlhörner lassen sich sehr wohl als im Verlauf der Zeit aufgetretene Rückwirkungen des Aufenthaltes dieser Assel und des durch diesen bedingten Lichtmangels in Anspruch nehmen, so dass die Möglichkeit, es läge hier nur eine verkümmerte Form des *Asellus aquaticus* vor, keineswegs ausgeschlossen erscheint.

Gleichfalls bisher nur als Süsswasserform bekannt ist die Gattung *Chaetilia* Dana, welche von ihrem Entdecker sogar einer besonderen, sich von den im Meere lebenden *Idotheïden* durch die sehr langen, borstenförmigen und vielgliedrigen Beine des sechsten Paares unterscheidenden Familie zuertheilt wird. Die einzige Art: *Chaetilia ovata* Dana stammt

aus dem Rio Negro in Patagonien und wurde im Magen eines *Silurus* angetroffen. Die dritte den *Sphaeromiden* angehörige Gattung *Monolistra* Gerst., welche im männlichen Geschlecht durch das lange und schmal sichelförmige sechste Paar der *Pedes spurii* (dem Weibchen nach Heller fehlend) charakterisirt ist und der Augen vollständig entbehrt, ist auf eine einzelne farblose Art: *Monolistra coeca* Gerst. (Taf. VI, Fig. 1) begründet, welche sich in der Tiefe der Krainer Höhle bei Podpec, im Wasser an Steinen sitzend, findet.

Aus den in zahlreichen marinen Arten auftretenden Gattungen *Idothea*, *Sphaeroma* und *Cymothoa*, so wie aus den nur durch einzelne Arten repräsentirten Gattungen *Alitropus* und *Ichthyoxenos* sind bisjetzt folgende Süsswasserformen zur Kenntniss gekommen:

1) *Idothea lacustris* Thoms. in Süsswassertümpeln auf Neu Seeland.
2) *Idothea* (*Glyptonotus*) *entomon* Lin., sonst der Ostsee eigenthümlich, nach Lovèn aber auch im Wenern- und Wettern-See Schwedens.
3) *Cleantis linearis* Dana aus dem Rio Negro (Patagonien).
4) *Sphaeroma fossarum* Mart. in den Pontinischen Sümpfen bei Foro Appio in einem vom Meere sechs Meilen weit entfernten und rein süsses Wasser führenden Graben, welcher sonst noch von *Paludinen*, *Planorbis*, *Phryganiden*-Larven und *Gammarus fluviatilis* bevölkert war, aufgefunden. (Die Art ist nach Heller dem im Mittelmeer lebenden *Sphaeroma granulatum* sehr nahe stehend und dürfte auf ihre etwaige Identität mit diesem noch näher zu prüfen sein).
5) *Sphaeroma* spec., von v. Martens in Gräben der Reisfelder von Yokohama in Japan gefunden.
6) *Sphaeroma* spec., von demselben in einem Bache bei Singapur gesammelt.
7) *Alitropus typus* M. Edw. = *Aega* (*Conilera*) *interrupta* Mart., am Kiemendeckel von *Notopterus hypselonotus* im Kapuas-Fluss bei Sintang auf Borneo entdeckt.
8) *Cymothoa amurensis* Gerstf., auf *Cyprinus lacustris* im mittleren Laufe des Amur gefunden.
9) *Cymothoa Henseli* Mart. an den Kiemen von *Geophagus* spec. (Fam. *Chromidae*) im Rio Cadea in Brasilien von Hensel entdeckt.
10) *Ichthyoxenos Jellinghausi* Herklots in Taschen an der Bauchhaut des Javanischen Flussfisches *Puntius* (*Barbodes*) *maculatus* Bleek.
11) *Livonica daurica* Miers von einem unbekannten Fisch aus dem Onon-Fluss in Daurien.

Dass die das Land bewohnenden *Isopoden* aus der Familie der *Onisciden* sich vermuthlich erst im Verlauf der Zeit vom Wasserleben emancipirt haben, dürfte schon daraus hervorgehen, dass die Arten einiger Gattungen die unmittelbare Nähe des Wassers theils durchweg, theils vorwiegend einhalten. Als solche sind ganz besonders sämmtliche *Ligia*-Arten zu erwähnen, welche sich durchweg unmittelbar am Meeresstrande aufhalten und hier die stets feuchten oder selbst von den Wellen bespritzten

Felsen in grossen Schaaren bevölkern. In zahlreichen ähnlichen Arten an den felsigen Küsten der alten wie der neuen Welt auftretend, kann die Gattung als eine amphibiotische gelten, welche sich von ihrem ursprünglichen Element, dem Meereswasser gewissermassen nicht ganz hat lossagen können. In einem ähnlichen Verhältniss zum süssen Wasser stehen die beiden — auch systematisch mit *Ligia* zunächst verwandten — Gattungen *Ligidium* Brandt und *Titanethes* Schioedte. Die in Europa weit verbreitete und häufige Art der ersteren Gattung: *Ligidium agile* Pers. (*Persooni* Brandt) findet sich ganz regelmässig in unmittelbarer Nähe des Wassers, am Ufer von Seen und Teichen, an Wassergräben- und Waldbach-Rändern unter Moos, Laub und Holz gesellschaftlich vor, während zwei der Gattung *Titanethes* angehörige Arten: *Tit. albus* Schioedte und *graniger* Koll. in unterirdischen Höhlen Krains und Ungarns an den wassertriefenden Stalaktiten angetroffen werden. (Eine dritte von Heller im Salzkammergut unter Steinen gefundene Art: *Tit. alpicola* dürfte wohl kaum dieser Gattung angehören). Eine vierte Gattung (und Art): *Philoscia muscorum* ist dadurch bemerkenswerth, dass sie zwar die Nähe der Meeresküsten (Ostpreussen, England, Frankreich) mit Vorliebe, wenn auch vielleicht nicht ausschliesslich einhält, an dieser aber — wenigstens in England nach Spence Bate — mehr sonnige und trockene Stellen aufsucht, an welchen sie sich unter Moos, Steinen, abgefallenen Blättern u. s. w. birgt.

Indessen auch die sich nicht mehr an die Nähe des Wassers bindenden Land-*Isopoden*, die zahlreichen Arten der Gattungen *Oniscus*, *Porcellio* und *Armadillidium* finden sich, so weit sich wenigstens nach den einheimischen Arten urtheilen lässt, ganz vorwiegend an feuchten, dumpfigen Orten vor. Im Walde sind es besonders die vermodernden Baumstümpfe, welche unter ihrer sich ablösenden Rinde oft grosse Gesellschaften dieser Thiere beherbergen; auch das sich zwischen Baumwurzeln, in Gräben u. s. w. ansammelnde todte Laub, besonders wo es unter dem Einfluss der Feuchtigkeit sich in Humus umzubilden beginnt, dient zahlreichen Individuen als Schlupfwinkel. Unter den *Porcellio*-Arten haben besonders *P. pictus*, *scaber*, *dilatatus*, *laevis* und *spinifrons*, unter den *Oniscus*-Arten der allbekannte *Oniscus murarius* ihren ursprünglichen Aufenthalt im Walde sehr allgemein mit einem solchen in Gärten, Höfen und Gebäuden vertauscht. Sie finden sich auch hier meistens an düsteren und feuchten Orten, wie am Erdboden unter Steinen und Planken, besonders aber in unterirdischen Räumlichkeiten, wie Gewölben und Kellern (daher der Name: Kellerassel, Kelleresel) in grossen Individuenzahlen vor. Die durch den Mangel der Augen und die kurzen, abgeplatteten Fühler ausgezeichnete *Onisciden*-Gattung *Platyarthrus Hoffmannseggi* Brandt (= *Typhloniscus Steini* Schöbl = *Itea crassicornis* Koch) findet sich unter fest in den Erdboden eingesenkten Steinen und zwar hier regelmässig in Gesellschaft verschiedener Ameisen-Arten, während eine andere mit ganz rudimentären, punktförmigen Augen versehene und durch eine zierliche Sculptur ihres

Integumentes ausgezeichnete Form: *Itea Mengei* Zadd. (= *Haplophthalmus elegans* Schöbl) ein geradezu unterirdisches Leben führt. Schöbl fand dieselbe „eine Spanne bis eine halbe Elle tief unter dem Rasen, am Fusse von Kalkfelsen oder verfallener Mauern" und hebt die ungemeine Trägheit und Schwerfälligkeit aller ihrer Bewegungen hervor.

5. Bewegung.

Einer grossen Anzahl der das Wasser bewohnenden *Isopoden* kommt eine mehr oder weniger entwickelte Schwimmfähigkeit zu; doch ist dieselbe nicht selten auf die früheren Entwicklungsstadien beschränkt, so u. A. bei den *Cymothoiden* und *Bopyriden*. Die aus der Bruttasche ihrer Mutter hervorschlüpfenden *Bopyriden* mit Einschluss von *Hemioniscus*, *Cryptoniscus* und *Entoniscus* bewegen sich im Wasser fast ebenso lebhaft wie die *Copepoden* oder wie die Jugendformen der *Branchiopoden* umher und verwenden dazu einerseits die zu dieser Zeit langgestreckten Fühler des zweiten Paares, andererseits die lamellösen und mit dichten Ruderborsten versehenen *Pedes spurii*, in einzelnen Fällen vermuthlich auch das verlängerte sechste Beinpaar. Sie bedienen sich indessen dieses ihres Schwimmapparates lediglich zum Aufsuchen derjenigen Thiere, welche ihren Weibchen als Wohnort und gleichzeitig als Nahrungsquelle dienen; sobald sie diese erreicht und sich an ihnen angeklammert haben, werden die betreffenden Gliedmassen zurückgebildet und zum Theil (*Pedes spurii*) im Verlauf der folgenden Häutungen ganz abgeworfen. Da die jungen *Cymothoiden* (*Cymothoa*, *Urozeuctes*) im Gegensatz zu der Altersform das Endsegment des Hinterleibes und die Endlamellen der *Pedes spurii* des sechsten Paares mit langen Borsten dicht bewimpert haben, sich zugleich aber durch einen relativ schlanken Körperbau hervorthun, so ist wohl mit Sicherheit anzunehmen, dass auch bei ihnen diese Vorrichtungen eigens dem Zweck der Ortsbewegung im Wasser dienen und zwar um so mehr, als ihnen sonst die Möglichkeit, ihre Wirthsthiere zu erreichen überhaupt abgehen würde. Denn dass die ganze Nachkommenschaft einer *Cymothoa* sich sofort auf demselben Fisch niederlässt, welcher ihrer Mutter als Sitz dient, ist weder anzunehmen, noch jemals beobachtet worden. Bei der zahlreichen Nachkommenschaft, welche den *Cymothoiden* und bei der nach Hunderten zählenden, welche den *Bopyriden* eigen ist, kann es übrigens angesichts der nicht allzu grossen Häufigkeit der ausgebildeten Schmarotzer keinen Augenblick zweifelhaft sein, dass die überwiegende Mehrzahl der ausschwärmenden Brut während der Zeit ihres freien Umherschwimmens, ohne ihr Ziel zu erreichen, zu Grunde geht.

Für ihre ganze Lebensdauer bleibt dagegen u. A. den *Aegiden* ihr Schwimmvermögen erhalten; sie werden sich desselben bedienen, um sich zeitweise auf den Körper der von ihnen heimgesuchten Fische zu begeben, zu anderen Zeiten denselben wieder zu verlassen, um dann frei im Meere zu leben. Als ein besonders gewandter und munterer Schwimmer unter den *Aegiden* ist *Eurydice pulchra* Leach (*Slabberina agata* Bened.) bekannt

geworden, nächst ihr auch *Cirolana Cranchii.* Erstere Art führt an der britischen und französischen Küste in den während der Ebbe zurückbleibenden Wassertümpeln die hurtigsten Kreisbewegungen nach Art der Gyrinen aus und bohrt sich abwechselnd auch mit besonderer Vorliebe in den Meeressand ein. Auch den *Idotheïden* ist nach den Beobachtungen Roux's und Dalyell's ein sehr ausgebildetes Schwimmvermögen eigen, wiewohl sie sich desselben nur zeitweise bedienen. In der Regel kriechen sie an Stellen, wo grosse Massen von Algen zusammengetrieben sind und in Verwesung übergehen, mit grosser Behendigkeit auf dem Grund des Meeres umher und gehen hier der Nahrung nach. Beim Schwimmen werden die flügelthürartigen *Pedes spurii* des letzten Paares, welche die vorhergehenden zarthäutigen unter sich bergen, in lebhafte Bewegung versetzt; doch sind die mit Schwimmhaaren besetzten Mittelleibsbeine auch dabei betheiligt. Halb kriechend, halb schwimmend bewegen sich ferner nach Studer die *Serolis*-Arten, welche sich auf dem Sandboden des Meeres meist gesellig vorfinden. Sie benutzen den Sand als Stützpunkt für ihre weit abstehenden Beine, um ruckartige Bewegungen auszuführen, dabei sich auch häufig mit dem Vorderleib in den losen Sand einwühlend. An dem in die Höhe gehobenen Hinterleib liess sich dabei eine beständige Bewegung der Kiemenblätter, unter welchen ein continuirlicher Wasserstrom hervortrat, wahrnehmen. Unter den *Sphaeromiden* ist das Schwimmvermögen je nach den Gattungen in verschiedenem Grade ausgebildet, in kaum merklicher Weise bei *Limnoria.* Als muntere und gewandte Schwimmer werden die *Sphaeroma*-, vor Allem aber die *Dynamene*-Arten geschildert; letztere legen sich auf den Rücken und führen die mannigfachsten Schwimm-Evolutionen mit grösster Beweglichkeit aus. Die in Holz bohrende *Limnoria lignorum* Rathke (*L. terebrans* Leach) dagegen bewegt sich nur langsam kriechend und zwar vorwärts sowohl wie rückwärts fort, indem sie sich scheinbar schleppt. Zuweilen dreht sie sich plötzlich um, sich ihres letzten Hinterleibs-Beinpaares dabei als Krücken bedienend; dann schnellt sie sich wieder durch eine ruckweise Bewegung ihres Schwanzschildes, die Bauchseite nach oben gekehrt, auf Zollweite oder mehr durch das Wasser.

Die Ortsbewegung der *Asellinen* scheint vorwiegend, theilweise selbst ausschliesslich eine kletternde zu sein und nur bei einzelnen Gattungen noch von einer Schwimmbewegung hin und wieder abgelöst zu werden. Der merkwürdigen *Munnopsis typica* Sars (Taf. III, Fig. 4) wird die letztere bei ihren flossenartig gebildeten Hinterleibsbeinen gewiss nicht abgehen und selbst *Asellus aquaticus* Lin. lässt sich wenigstens auf kurze Strecken hin als ein ganz hurtiger Ruderer erkennen, wiewohl seine nach hinten gerichteten Beinpaare nur verlängert und abgeflacht, aber durchaus nicht verbreitert sind. Die langbeinigen Arten der Gattung *Munna* (Taf. III, Fig. 3) beschränken sich dagegen nach Goodsir's Beobachtung nur auf eine schnelle und sehr gewandte Laufbewegung, und zwar ebensowohl auf den von ihnen aufgesuchten Korallenstöcken wie auf dem Boden des

Meeres. Ein Versuch zu schwimmen wurde bei ihnen ebenso wenig jemals wahrgenommen, wie bei den *Arcturus*-Arten, welche die Gewohnheit haben, sich mit ihren dem hinteren Körperende genäherten drei Beinpaaren an einem beliebigen im Meereswasser befindlichen Gegenstand anzuklammern und den langgestreckten Vorderkörper unter einem stumpfen Winkel aufzurichten. An den stark verlängerten und kräftigen Fühlern des zweiten Paares, welche in Form zweier Arme vorgestreckt und zugleich abwärts gekrümmt werden, pflegen sich dann die aus der Bruttasche des Weibchens hervorschlüpfenden Jungen reihenweise anzuklammern und aufzuhängen (Dalyell).

Die Kriechbewegung der Land-*Isopoden* kann im Allgemeinen als eine träge und langsame bezeichnet werden und ist dann von einer alternirenden wippenden Bewegung der ausgestreckten Fühler des zweiten Paares begleitet. Sobald indessen die betreffenden Thiere beunruhigt, aus ihren Schlupfwinkeln aufgestöbert werden, machen ihre Bewegungen den Eindruck des Hastigen und der Ueberstürzung. Gelingt es ihnen nicht, sich der Verfolgung durch ein schnelles und unstetes Laufen zu entziehen, so suchen sie die weichhäutige Bauchseite durch Einschlagen des Kopfendes gegen das Afterende zu schützen. Diese Fähigkeit, den Körper durch Auswölbung der Rückenseite bauchwärts einzukrümmen, ist jedoch bei den flacher gewölbten Gattungen wie *Oniscus*, *Porcellio*, *Platyarthrus*, *Philoscia*, *Ligidium* u. A. nur unvollkommen ausgebildet. Zu einer vollständigen Einkugelung bedarf es einerseits einer starken, der Quere nach etwa halbkreisförmigen Wölbung des Körpers, andererseits einer regelmässigen Abrundung des Hinterleibes, sei es, dass diese durch die Verschmelzung mehrerer Ringe zu einem grossen, gewölbten Schwanzschilde oder durch eine eigenthümliche Conformation des letzten Paares der *Pedes spurii*, welche die zwischen den beiden letzten Segmenten vorhandene Lücke vollständig ausfüllen, bewirkt wird. Eines solchen Einkugelungsvermögens, welches sie sofort bei eintretender Gefahr ins Werk setzen, sind von Land-*Isopoden* die Gattungen *Cylisticus* Schnitzler (*Porcellio convexus* de Geer = *P. spinifrons* Brandt = *P. armadilloides* Lereb.), *Armadillidium*, *Armadillo*, *Cubaris* und Verwandte fähig. Ausserdem ist es aber und zwar in fast noch vollkommenerer Weise der Gattung *Tylos* Latr. und den *Sphaeromiden* mit Einschluss von *Monolistra* Gerst. und *Limnoria* Leach (welche mit den *Asellinen* keinerlei nähere Verwandtschaft erkennen lässt) eigen.

6. Nahrung.

Dass die eigenthümliche und hauptsächlichste Nahrung der *Isopoden* in Uebereinstimmung mit den übrigen Crustaceen eine animalische ist und dass sie nur in Ermangelung solcher oder nebenher aus pflanzlichen Stoffen besteht, kann trotz mancher entgegenstehender Angaben kaum einem Zweifel unterliegen. Schon der Umstand, dass zahlreiche der Ordnung angehörende Gattungen als Parasiten auf andere Thiere, von deren Blut sie sich ernähren, angewiesen sind und dass mit diesen die

frei lebenden in der Bildung ihrer Verdauungsorgane wesentlich übereinstimmen, ja in dem auf animalische Nahrung hinweisenden Kau- und Reibeapparat des Magens sie sogar wesentlich übertreffen, würde hierfür einen sicheren Anhalt bieten. In der That liegen auch verschiedene direkte Beobachtungen darüber vor, dass abgestorbene Wirbelthiere von verschiedenen Meeres-*Isopoden* in grösserer Anzahl heimgesucht und mit Gier verzehrt, resp. angenagt wurden. Ein englischer Beobachter fand mehr als ein Dutzend Individuen der *Conilera cylindracea* Mont. in der Augenhöhle eines Weissfisches („*whiting*"), in welcher sie den Augapfel bereits von den umgebenden Theilen abgenagt hatten. In ganz ähnlicher Weise wurden zahlreiche Exemplare der *Cirolana borealis* Lilljeb. in den männlichen Appendices und der Bauchhöhle einer im Netz verendeten *Raja batis* lebend angetroffen, ein einzelnes sogar im Magen, in welchen es sich hineingefressen hatte. Ueber die *Idothea*-Arten des Mittelmeeres berichtet Roux, dass sie unter dem Schutz von zusammengeschwemmten Algen mit grosser Gier todte Fische, Mollusken, Anneliden und andere thierische Reste verzehren und selbst die Maschen der Fischnetze benagen. Dalyell giebt von *Idothea tricuspidata* sogar an, dass sie kleinere Crustaceen und Muscheln lebend mit ihren Vorderbeinen ergreift und gierig verzehrt. Wenn Moebius daher in dem Magen derselben Art nur pflanzliche Reste (Seegras, *Ceramium*, *Polysiphonia*, *Ectocarpus* und *Bacillarien*) auffinden konnte, so beruht dies entweder nur auf Zufall oder auf dem Umstande, dass bei der Thierarmuth der Ostsee die betreffenden Pflanzen als Nothbehelf verzehrt wurden.

Als specifische Pflanzenfresser sind ausser *Asellus aquaticus* besonders die Land-*Isopoden* in Anspruch genommen worden. Von ersterem bemerkt Dalyell, dass er vor Allem die in der Zersetzung befindlichen Buchenblätter gern verzehre und sich daher besonders in solchen Tümpeln massenhaft vorfinde, welche solche enthalten. Im Magen von *Ligidium agile* fand Lereboullet Reste von *Hypnum* und *Bryum*, in demjenigen der *Itea Mengei* Zadd. (*Haplophthalmus elegans* Schöbl) „zarte Mooszellen." So wenig diese Angaben auch in Zweifel gezogen werden können, so können sie doch in keiner Weise gegen eine nebenher laufende animalische Nahrung geltend gemacht werden, einfach schon aus dem Grunde nicht, weil letztere als leichter verdaubar sehr viel schwieriger im Verdauungsrohr nachweisbar ist. Zieht man andererseits in Betracht, dass Gräben mit vermoderndem Laub erfahrungsgemäss grosse Mengen von *Infusorien*, welche zum Theil wie die *Vorticellinen* an derartiger Unterlage direkt haften, ausserdem aber zahlreiche Individuen von *Cyclopiden*, *Daphniden* und *Cypriden*, auch *Naiden* u. A. beherbergen, so wird man gewiss mit der Angabe nicht fehlgreifen, dass alle diese ein ebenso wesentliches wie reichhaltiges Contingent zur Ernährung des *Asellus aquaticus* stellen werden. Ebenso wenig dürfte es bei dem Reichthum an kleinen Thieren, welchen die Schlupfwinkel der Land-*Isopoden* aufweisen, zweifelhaft sein, dass auch diese neben vegetabilischen Stoffen

animalische Nahrung zu sich nehmen. Es braucht nur daran erinnert zu werden, dass sich unter der abgelösten Rinde von Baumstümpfen, welche den Lieblingsaufenthalt der *Porcellio-* und *Armadillidium*-Arten bilden, gleichzeitig grosse Mengen von *Poduriden* und von zarten *Dipteren-* (besonders kleineren *Tipularien-*) Larven vorfinden und dass ähnliche thierische Organismen auch das feuchte Moos, welches dem *Ligidium agile* u. A. als Aufenthalt dient, bevölkern. Selbst mit dem Schimmel und anderen Pilzen, welchen die im Kellern wohnenden *Porcellio*-Arten nachgehen, gelangen unzweifelhaft verschiedene kleine sich davon ernährende Insektenlarven in deren Magen.

7. Bohrvermögen.

Als *Isopoden*, welche ganz nach der Art zahlreicher Insektenlarven sich in Holz einbohren und innerhalb desselben Galerieen, welche dem Querdurchmesser ihres Körpers entsprechen, anlegen, sind bis jetzt die Gattungen *Limnoria* Leach und *Sphaeroma* Fab. bekannt geworden. Erstere Gattung scheint in allen ihren bisjetzt entdeckten Arten: *Limnoria lignorum* Rathke (*terebrans* Leach), *uncinata* Heller und *xylophaga* Hesse*), letztere nur in einzelnen: *Sphaeroma vastator* und *terebrans* Sp. Bate eine derartige Lebensweise zu führen. Zuerst ist als eine gefährliche Zerstörerin von Holzwerk, welches zu Wasserbauten an der Meeresküste verwendet worden war, die *Limnoria lignorum* erkannt worden, auf welche Leach i. J. 1811 aufmerksam machte. Der englische Ingenieur Stevenson fand dieselbe in grosser Anzahl das unter dem Meere befindliche Holzwerk des an der schottischen Küste belegenen Leuchtthurmes von Bell Rock bewohnend. Die Thiere waren bis zu einer Tiefe von mehreren Zollen in das Holz eingedrungen und hatten ihre Bohrgänge nach den verschiedensten Richtungen und meistens in gerader Linie angelegt, indem sie nur die harten Aststellen vermieden hatten. Eingehendere Nachforschungen ergaben, dass vorwiegend Föhrenholz von ihnen angegangen worden war, dass sie indessen auch nicht Birken- und alte Eichenstämme geschont hatten; nur das durch seine Härte ausgezeichnete Teakholz hatte ihnen Widerstand geleistet. Die in den Balken befindlichen Bohrgänge werden, wie seitens der Insektenlarven, mittels der Mandibeln ausgenagt, sind cylindrisch, an ihrer Wandung vollkommen glatt und halten etwa $^1/_5$ Zoll im Querdurchmesser. Dass das ausgenagte Holz den Thieren als Nahrung dient, geht aus der Anfüllung des Magens mit Holz-Partikelchen hervor. Nachdem man auf die Anwesenheit dieses von den Engländern als „*gribble*“ bezeichneten Thieres an den unter das Meereswasser versenkten Holzbalken einmal aufmerksam geworden war,

*) Die von Hesse gelieferten Abbildungen seiner *Limnoria xylophaga* lassen es übrigens kaum zweifelhaft erscheinen, dass diese Art weder der Gattung *Limnoria*, noch den *Isopoden* überhaupt angehört. Die Anwesenheit blattförmiger Kiemen an der Basis der Mittelleibsbeine, die Ausbildung einer Nebengeissel an den inneren Fühlhörnern, so wie die Form der *Pedes spurii* weisen mit Evidenz auf einen *Amphipoden* hin.

haben fortgesetzte Ermittelungen die Anwesenheit desselben an zahlreichen Küstenorten der vereinigten Königreiche (Schottland, Irland, Hull, Plymouth Devonport u. A.) ergeben und zugleich seine grosse Gefährlichkeit ausser Zweifel gestellt. In Folge dessen hat man es auch nicht an Versuchen fehlen lassen, das Holz vor den Angriffen der *Limnoria* dadurch zu schützen, dass man es mit Kupfer oder Nägelbeschlag versehen oder zuvor mit Kreosot, Kohlentheer und ähnlichen Substanzen imprägnirt hat.

Von den beiden als Holzbohrer nachgewiesenen *Sphaeroma*-Arten ist die eine: *Sphaer. terebrans* von F. Müller an der Küste Brasiliens, die andere: *Sphaer. vastator* in dem submarinen Holzwerk einer Eisenbahnbrücke an der Westküste von Hindostan (Präsidentschaft Madras) angetroffen worden. Letztere hat eine Länge von 4 Lin. und bohrt in das Nutzholz cylindrische Gänge von $^1/_{10}$ bis $^1/_5$ Zoll Querdurchmesser und in grosser Zahl dicht neben einander verlaufend. In manchen dieser Bohrgänge finden sich die Thiere in zusammengekugelter Lage vor.

Während es sich bei den vorgenannten *Isopoden* offenbar nur um habituelle Holzbohrer, welche unter anderen Verhältnissen überhaupt noch nicht gefunden worden sind, handelt, kann ein Eingriff in ähnliche vegetabilische Substanzen auch gelegentlich auf solche Arten verübt werden, welche für gewöhnlich eine andere Lebenweise führen. In dieser Beziehung ist eine Mittheilung von Lucas zu erwähnen, wonach *Oniscus murarius* Lin. in den Kellern von Paris die Korke der Weinflaschen annagte. Dass hierzu den Kellerasseln nicht nur die Fähigkeit, sondern auch die Neigung innewohnt, lässt sich an solchen, welche man in ein verkorktes Glas eingesperrt, leicht wahrnehmen: dieselben suchen sich durch Benagen des Korkes in gleicher Weise aus ihrem Gewahrsam zu befreien, wie dies von den *Clerus*- und *Cerambyx*-Arten bekannt ist.

8. Parasitismus.

Die Zahl derjenigen *Isopoden,* welche ihre ursprüngliche freie Lebensweise im Verlauf unbestimmbarer Zeiten mit einer parasitischen auf oder in dem Körper anderer Thiere vertauscht haben, ist zwar eine ungleich geringere als unter den *Copepoden,* durch fortgesetzte Beobachtungen aber allmählich gleichfalls zu einer ganz ansehnlichen herangewachsen. Als Wirthsthiere derselben sind bis jetzt nur drei Classen des Thierreiches zur Kenntniss gekommen: die *Spongien, Crustaceen* und Fische. Zwar erwähnen Bennet auch eine nicht näher bestimmte *Oniscus* (?)-Art*) als auf *Physeter macrocephalus* und van Beneden eine *Cirolana globicipitis* als zu mehreren Exemplaren in der Nasenöffnung eines im Mittelmeer erbeuteten *Globiceps melas* gefunden. Bei dem Mangel näherer Angaben über die Beziehungen dieser Asseln zu den beiden *Cetaceen*, an deren Körper dieselben angetroffen worden sind, ist indessen weniger ein Parasitismus als ein gelegentlicher oder zufälliger Aufenthalt auf ihren Trägern zu vermuthen. Unter demselben Gesichtspunkt ist wohl auch das Vor-

*) Möglicher Weise sind darunter nur *Cyamus*-Exemplare verstanden.

kommen der von Harger beschriebenen *Aegathoa loliginea* an (oder aus?) einem *Cephalopoden (Loligo Pealii)* von New Haven zu beurtheilen (die Angabe *„from the mouth of a squid“* lässt den Sachverhalt jedenfalls zweifelhaft erscheinen); ebenso der Fund von *Epelys annulatus* Dana auf der Körperoberfläche eines *Asterias*.

Das Verhältniss, in welchem die zu erwähnenden *Isopoden* zu ihren Wirthsthieren stehen, ist offenbar nicht überall ein gleiches. Die beiden innerhalb des Kieselgerüstes von *Spongien* sich vorfindenden Arten sind wohl mehr als — nicht einmal constante — Einmiether derselben zu betrachten und es wäre von denselben selbst noch näher zu ermitteln, ob sie sich von der organischen Substanz des Schwammes ernähren. Viele der auf der Haut, in der Kiemen- und Mundhöhle von Fischen schmarotzenden und den letzteren Blut entziehenden *Isopoden* ergeben sich nur als temporäre Parasiten, welche ebenso häufig oder wenigstens in gewissen Lebensperioden (*Praniza*) auch freilebend im Wasser gefunden werden. Nur die auf der Oberfläche oder im Inneren des Körpers verschiedener Crustaceen lebenden *Isopoden*, welche der Familie der *Bopyriden* im weiteren Sinne angehören, sind als eigentliche sesshafte Parasiten in Anspruch zu nehmen, indem sie sich bereits im Jugendstadium auf ihre Wirthsthiere begeben und diese dann überhaupt nicht wieder verlassen. Die schmarotzenden Individuen beschränken sich hier nur auf das weibliche Geschlecht, welches ein fortgesetztes Wachsthum und einen mehr oder weniger ausgeprägten Grad der Deformation eingeht, während das an dem Parasitismus unbetheiligte Männchen, wie bei den *Copepoden*, nur mit dem Weibchen vereinigt und zeitweise an dem Wirthsthiere angetroffen wird.

a) Von *Spongien* ist zunächst die in der Nähe der Philippinischen Inseln auf dem Meeresgrunde vorkommende *Euplectella aspergillum* Owen als Beherbergerin, um nicht zu sagen: als Wirthsthier eines *Isopoden*, der *Aega spongiophila* Semper festgestellt worden. Letztere findet sich in dem rings geschlossenen Kieselgerüst des Schwammes, durch dessen Maschen sie nur im Larvenzustand Eingang finden kann, wie in einem Käfig vor und zwar, wie es scheint, fast regelmässig in Gesellschaft einer *Palaemon*-Art. Während letztere durch ein Paar vertreten ist, tritt die *Aega* nur als einzelnes Individuum auf, wird jedoch in manchen *Euplectella*-Exemplaren auch ganz vermisst. Bei den Philippinischen Fischern besteht der Aberglaube, dass die von ihnen als *„cuca“* bezeichnete *Aega* das von ihr bewohnte Kieselgerüst des Schwammes selbst erzeuge, dass es mithin zu derselben in dem gleichen Verhältniss stehe, wie ein Cocon zu einer Spinne oder Raupe. Dass diese auch von einem französischen Schriftsteller (Trimoulet in Bordeaux) adoptirte Ansicht keine Widerlegung bedarf, hat bereits Semper hervorgehoben. — In entsprechender Weise dient das Gerüst eines zweiten Kieselschwammes: *Meyerina claviformis* Gray der *Cirolana multidigitata* Dana (*Aega hirta* White) zum Aufenthalt, und zwar findet sich letztere nach der Angabe von Miers zuweilen in der Substanz des Schwammes selbst eingebettet.

b) Von Fischen ist bereits eine sehr beträchtliche Artenzahl als Wirthsthiere von *Isopoden* beobachtet, jedoch auf die Bestimmung derselben nicht immer die gehörige Sorgfalt verwendet worden. Es ist dies in so fern zu bedauern, als manche dieser „Fischläuse" bestimmte Arten von Wirthsthieren ausschliesslich oder wenigstens vorwiegend festzuhalten scheinen, während es für andere, welche notorisch vagabondiren und theilweise selbst auf Fischen verschiedener Familien und Ordnungen angetroffen werden, immerhin nicht ganz uninteressant gewesen wäre, die engeren oder weiteren Grenzen ihres Parasitismus festzustellen. Die nachfolgende Zusammenstellung ergiebt übrigens, dass gewisse Arten von Parasiten abweichend von den meisten, welche die Oberfläche der Haut zu ihrem Angriffspunkte wählen, sich mit Vorliebe in die Mund- und Kiemenhöhle ihrer Wirthsthiere hineinbegeben, während eine einzelne (*Ichthyoxenos*) sich in taschenartigen Einsenkungen der Bauchhaut, welche offenbar als ihr Produkt anzusehen sind, einnistet.

Aega bicarinata Leach auf *Gadus* (*Lota*) *molva* Lin. an der Norwegischen Küste.

Aega tridens Leach auf *Gadus callarias* Lin. an der Küste Englands.

Aega crenulata Lütk. regelmässig auf *Scymnus microcephalus* an den Küsten Grönlands.

Aega arctica Lütk. auf *Scymnus microcephalus* an den Küsten Grönlands.

Aega psora Lin. auf *Scymnus microcephalus* und *Gadus morrhua* Lin. an den Küsten Grönlands.

Aega monophthalma Johnst. auf *Scymnus microcephalus* und *Gadus morrhua* Lin. an den Küsten Grönlands.

Aega Stroemii Lütk. auf *Gadus morrhua* Lin.

Aega efferata Dana auf *Serranus* spec. (Küste von Brasilien, bei Rio de Janeiro).

Rocinela Danmoniensis Leach (*Acherusia rotundicauda* Lilljeb.) auf der Haut von *Gadus morrhua* Lin., im Kategat und in der Nordsee.

Rocinela signata Schioedte in der Kiemenhöhle von *Pomacanthus paru* Cuv. Val., *Haemulon* spec., *Sciaena* spec., *Scarus* spec., *Holacanthus* spec., *Thynnus alalonga* (?), im Antillen-Meer, an der Küste von Central- und Süd-Amerika (Pernambuco).

Alitropus typus M. Edw. (*Aega interrupta* Mart.) auf *Notopterus hypselonotus* (Bengalen, Borneo).

Cymothoa parallela Otto auf *Sparus* spec. und anderen Fischen des Mittelmeers.

Cymothoa oestroides Risso auf verschiedenen Fischen des Mittelländischen und Adriatischen Meeres. — In der Mundhöhle von *Cepola* spec. bei Neapel von Buchholz gefunden.

Cymothoa amurensis Gerstf. auf *Cyprinus lacustris* im Amur.

Cymothoa stromatei Bleek. in der Mundhöhle von *Stromateus niger* Cuv. Val. (Ostindien).

Cymothoa eremita Brünnich in der Mundhöhle von *Stromateus niger* Cuv. Val. und *Stromateus paru* Bloch bei Madras.

Cymothoa paradoxa Heller in der Mundhöhle von *Caranx carangus* Bloch (Indischer Ocean).

Cymothoa Mathaei Leach in der Mundhöhle von *Mugil waigiensis* (Rothes Meer).

Cymothoa Henseli Mart. in der Kiemenhöhle von *Geophagus* spec. (Brasilien).

Cymothoa ovalis Say in der Mundhöhle von *Lucioperca americana* Cuv. Val., *Labrax lineatus* Cuv. Val. und *Tautoga nigra* Cuv. Val. (*Labrus americanus* Bloch) in Nord-Amerika.

Cymothoa olivacea Dekay in der Kiemen- und Mundhöhle von *Rhombus cryptosus* Cuv. Val. (*triacanthus* Peck) bei New-York.

Cymothoa oestrum Leach auf (?) *Caranx carangus* Bloch (Guadeloupe).

Cymothoa triloba Dekay „sehr häufig auf verschiedenen Fischen" Nord-Amerika's.

Ceratothoa Steindachneri Koelbel an den Kiemen von *Pagrus vulgaris* Cuv. Val. — Atlantischer Ocean bei Lissabon.

Ceratothoa spec. auf dem Grunde der Mundhöhle von *Exocoetus volitans* Lin. (Atlantischer Ocean).

Ceratothoa spec. in der Mundhöhle von *Tetrodon Honckeni* Bloch (Ostindien).

Livoneca sinuata Koelbel an den Kiemen von *Cepola rubescens* Lin., im Sicilianischen Meere.

Livoneca vulgaris Stimps. auf verschiedenen Fischen in der Francisco-Bai (Californien).

Livoneca longistylis Dana an den Kiemen und auf der Haut von *Ephippus* spec. (Rio Janeiro und Sandwichs-Inseln).

Livoneca Luncli Haller an der Innenseite des Kiemendeckels von *Upeneus indicus* Shaw (Macassar, Clebes).

Livoneca Renardi Bleeker auf *Mugil* spec. aus dem Indischen Meere (Miers).

Nerocila bivittata Risso auf *Labrus*-Arten und anderen Fischen des Mittelmeeres.

Nerocila rhabdota Koelbel auf den Brustflossen von *Psettus Sebae* Cuv. Val., Küste von Senegambien.

Nerocila munda Harger auf *Ceratacanthus aurantiacus*, Ostküste Nord-Amerika's.

Olencira praegustator Latrobe in der Mundhöhle von *Alosa tyrannus* sehr häufig (Virginia).

Ichthyoxenos Jellinghausi Herkl. in einer taschenförmigen Aushöhlung der Bauchhaut von *Puntius* (*Barbodes*) *maculatus* Bleek., Süsswasserfisch Java's.

Praniza coeruleata Mont. (*Anceus maxillaris fem.*) auf der Haut von *Cottus scorpio* Lin. (Englische Küste).

Praniza Cotti bubali Hesse an der Rückenflosse von *Cottus bubalus* Cuv. Val. angesogen (Französische Küste).

Praniza Surmuleti Hesse auf *Mullus surmuletus* Lin. (Französische Küste).
Praniza scombri Hesse an den Kiemen von *Scomber scombrus* Lin. (Französische Küste).
Praniza (Anceus) rhinobatis Kossmann an den Nasen- und Kiemenlöchern von *Rhinobates halavi* (Rothes Meer).

c) Von *Crustaceen* sind es vor Allem die *Decapoden*, welche den parasitischen *Isopoden*, und zwar nur einer einzelnen Familie derselben, den *Bopyriden* im weiteren Sinne (incl. *Cryptonisciden*) als Wirthsthiere dienen. Ausser ihnen ist nur ein vereinzelter *Isopode* und *Copepode* und eine Anzahl von *Cirripedien* als Träger solcher zur Kenntniss gekommen. Die Einnistungsstelle an dem Körper der *Decapoden* für den Parasiten ist in der Mehrzahl der Fälle die Kiemenhöhle des Cephalothorax, welcher letztere dadurch mehr oder weniger stark deformirt, nämlich bucklig aufgetrieben wird. Ausser dieser werden jedoch auch die weichen Stellen an dem Hinterleib der Wirthsthiere von den Parasiten als Anheftungspunkt benutzt. Die an letzterem sich ansiedelnden finden sich daher mit Ausnahme der *Paguren*, deren weicher Hinterleib an jeder beliebigen Stelle angegangen werden kann, auf der Bauchseite vor, von deren Oberfläche aus übrigens manche (*Entoniscus*) sich ganz und gar in die Leibeshöhle einbohren. Der häutige Sack, von welchem die der letzteren Gattung angehörenden Endoparasiten (Binnen-Asseln) innerhalb der Leibeshöhle ihrer Wirthsthiere (*brachyure Decapoden*) umhüllt sind, ergiebt sich als eine Einstülpung der Körperhaut der letzteren.

I. Parasiten von brachyuren Decapoden:

Cepon portuni Kossmann in der Kiemenhöhle von *Portunus arcuatus* (Neapel).
Cepon messoris Kossmann auf *Metopograpsus messor* (Rothes Meer).
Cepon typus Duvernoy: Wirthsthier unbekannt, nach der Analogie jedoch vermuthlich gleichfalls eine *Brachyure* (Fundort: Mauritius).
Leidya distorta Cornalia (*Cepon distortus* Leidy) auf *Gelasimus pugilator* (Ostküste Nord-Amerika's).
Gigantione Moebii Kossmann in der Kiemenhöhle von *Rüppellia impressa* de Haan (Mauritius).
Cryptoniscus curvatus Fraisse am Hinterleib von *Inachus scorpio fem.*, zusammen mit *Sacculina* angesogen (Mittelmeer).
Zeuxo longicollis Kossmann an der Hinterleibsbasis von *Chlorodius (Leptodius) exaratus* (Rothes Meer).
Entoniscus (Entione) Cavolinii Fraisse in der Eingeweidehöhle von *Pachygrapsus marmoratus* Fab. (*varius* Latr.) und *Carcinus maenas* (Bretagne, Mittelmeer).
Entoniscus (Entione) Moniezi Giard in der Eingeweidehöhle von *Portunus puber* und *arcuatus* (Neapel, Bretagne).

Entoniscus (Entione) cancrorum F. Müller in der Eingeweidehöhle verschiedener *Xantho*-Arten (Desterro).

Entoniscus spec. dub. in der Eingeweidehöhle von *Achaeus* spec. (Desterro).

II. Parasiten von anomuren Decapoden.

Zeuxo porcellanae Kossmann am Hinterleib von *Porcellana* spec. (Philippinen).

Pleurocryptus Porcellanae longicornis Hesse unter dem Brustpanzer von *Porcellana longicornis* (Brest).

Entoniscus porcellanae F. Müller in der Eingeweidehöhle von *Porcellana* spec. (Desterro).

Entoniscus spec. dub. in der Eingeweidehöhle von *Porcellana (Polyonyx) Creplini* Müll. (Desterro).

Entoniscus spec. dub. in der Eingeweidehöhle von *Porcellana* spec. (Desterro).

Gyge galatheae Sp. Bate an *Galathea squamifera* (Englische Küste).

Pleurocryptus galatheae Hesse in der Kiemenhöhle von *Galathea squamosa* (Küste Frankreichs) und an *Galathea intermedia* (Shetlands-Inseln).

Phryxus paguri Rathke (*Athelges fullodes* Hesse) am Hinterleib und unter dem Cephalothorax von *Pagurus Bernhardus* (Nordsee).

Phryxus Bernhardi Kroyer an *Pagurus Bernhardus* (Dänische Küste).

Phryxus fusticaudatus Sp. Bate (*Phr. Bernhardi* Kroyer?) an den Kiemen von *Pagurus Bernhardus* (Englische Küste).

Prostethus canaliculatus Hesse (*Phryxus fusticaudatus* Sp. Bate?) am Hinterleib von *Pagurus Bernhardus* (Küste Frankreichs).

Phryxus Hyndmanni Sp. Bate unter dem Brustpanzer von *Pagurus Bernhardus* (Dänische Küste), an *Pagurus* spec. (Küste von Irland).

Phryxus longibranchiatus Sp. Bate an *Pagurus Thompsoni* (Englische Küste, Shetlands-Inseln).

Athelges lorifer Hesse am Hinterleib von *Pagurus Cuanensis*, zusammen mit *Peltogaster* (Küste Frankreichs).

Athelges intermedius Hesse auf dem Körper von *Pagurus Cuanensis* (Küste Frankreichs).

Athelges cladophorus Hesse auf dem Körper von *Pagurus Cuanensis* (Küste Frankreichs).

Bopyrus (Phryxus) resupinatus F. Müller auf dem Hinterleib eines in der Schale von *Cerithium* spec. lebenden *Pagurus*, zusammen mit *Sacculina purpurea* Müll. (Desterro).

III. Parasiten von macruren Decapoden.

Gyge branchialis Cornalia in der Kiemenhöhle von *Gebia Venetiarum* (Mittelländisches und Adriatisches Meer).

Phyllodurus abdominalis Stimps. an den Pedes spurii von *Gebia* spec. (Puget-Sund und Tomales-Bai).

Ione thoracica Montagu in der Kiemenhöhle von *Callianassa subterranea* (Nordsee und Mittelmeer) und (nach Fraisse) auch von *Gebia littoralis* (Mittelmeer).

Pseudione callianassae Kossmann an den Kiemen von *Callianassa subterranea* (Mittelmeer).

Ione cornuta Sp. Bate auf *Callianassa longimana* (Vancouver-Island).

Argeia pugettensis Dana an den Kiemen von *Crangon munitus* (Westküste Nord-Amerika's).

Argeia pauperata Stimps. in der Kiemenhöhle von *Crangon Franciscorum* (San Francisco).

Bopyrus palaemonis Risso unter dem Cephalothorax von *Alpheus* spec. (Nizza).

Zeuxo alphei in die Mundgegend von *Alpheus* spec. eingebohrt (Philippinen).

Bopyrus squillarum Latr. an der Aussenwand der Kiemenhöhle von *Palaemon squilla* Lin. und *serratus* Penn., welche dadurch beulenartig aufgetrieben wird, stets nur zu einem Exemplar angeheftet. Die befallenen Exemplare sind nach Rathke's Untersuchungen stets Weibchen. Hunderte von männlichen auf die Anwesenheit der Parasiten untersuchte Individuen waren durchweg frei. (Nordsee, Ostsee).

Phryxus abdominalis Kroyer (*Phryx. hippolytes* Rathke) an der Bauchseite des Postabdomens von *Hippolyte Gaimardi* und *Hippolyte turgida* (nach Kroyer), an der Bauchseite des Postabdomens von *Hippolyte Barleei* und *Pandalus annulicornis* (nach Sp. Bate), unter den beiden ersten Hinterleibssegmenten von *Pandalus annulicornis* (nach Lilljeborg), an den Hinterleibsringen von *Hippolyte lentiginosa* und *polaris* (nach Kroyer), unter dem Hinterleib von *Hippolyte Gaimardi* Kr. und *Crangon Almanni* (nach Meinert), unter dem Cephalothorax von *Hippolyte* spec. (nach Rathke), am Hinterleib von *Virbius* und *Hippolyte* (nach Walz). — Nordsee, Grönland, Spitzbergen, Adriatisches Meer.

Gyge hippolytes Sp. Bate (*Bopyrus hippolytes* Kroyer) an *Hippolyte polaris* Kr. (England, Grönland).

Bopyroides acutimarginatus Stimps. in der Kiemenhöhle von *Hippolyte brevirostris* (Puget-Sund).

Bopyrus ocellatus Czerniavski auf *Virbius gracilis* (Schwarzes Meer).

Bopyrina virbii Walz auf *Virbius viridis* Otto (Triest und Neapel). Mit dem vorhergehenden identisch (nach Czerniavski).

Dajus mysidis Kroyer auf *Mysis* spec. (Nordsee).

Leptophryxus mysidis Buchholz auf *Mysis oculata* (Sabine-Insel).

Bopyrus mysidum Packard auf *Mysis* spec. (Labrador).

IV. Parasiten von Isopoden.

Cabira lernaeodiscoides Kossmann auf *Bopyrus* spec. schmarotzend (Philippinen).

V. Parasiten von Copepoden.

Microniscus fuscus F. Müller auf dem Rücken eines nicht näher bestimmten *Copepoden* angeklammert gefunden (Desterro).

VI. Parasiten von Cirripedien.

Cryptothir minutum Dana innerhalb der Kalkschale und des Mantels von *Creusia* spec. (Fidschi-Inseln).

Hemioniscus balani Buchholz (*Balanus balanoides* mas Goodsir) im Mantel von *Balanus balanoides* (Norwegen, England).

Cryptoniscus pygmaeus (*Liriope pygmaea* Rathke, Lilljeb.) an *Peltogaster paguri* Rathke (auf *Pagurus pubescens* Kroyer) angesogen (Norwegen).

Cryptoniscus paguri Fraisse an *Peltogaster Rodriguezi* (auf *Clibanarius misanthropus* Rossi) angesogen (Balearen).

Cryptoniscus monophthalmus Fraisse an *Peltogaster curvatus* (auf *Eupagurus Prideauxi* und *angulatus*) angesogen (Neapel).

Cryptoniscus curvatus Fraisse an *Sacculina Benedeni* (auf *Inachus scorpio*) angesogen (Neapel).

Cryptoniscus planarioides F. Müller an *Sacculina purpurea* Müll. (auf *Pagurus* spec.) angesogen (Desterro).

Eumetor liriopides Kossmann in der Mantelhöhle von *Sacculina pisiformis* Kossmann (Philippinen).

V. Systematik.

Als der Ausgangspunkt für das moderne System der *Isopoden* kann die von Milne Edwards im dritten Theil seiner Histoire naturelle des Crustacés (1840) aufgestellte Eintheilung, nach welcher die Ordnung zunächst in drei Abtheilungen (Sections) ersten Ranges zerfallen soll, angesehen werden. Es sind diese drei Hauptgruppen, welche als schreitende, schwimmende und sesshafte Asseln (*Isopodes marcheurs*, *nageurs* und *sédentaires*) bezeichnet werden, weder nach der ihnen zugeschriebenen Art der Fortbewegung, resp. nach dem Mangel einer solchen, noch nach den für ihre Trennung verwertheten Merkmalen mit irgend welcher Sicherheit zu unterscheiden. Mit gleichem Recht wie die den *Isopodes sédentaires* für sich allein zuertheilten *Bopyriden* können auch die unter die *Isopodes nageurs* aufgenommenen *Cymothoiden* ihrem Vorkommen nach als sesshafte bezeichnet werden und würden, da auch ihnen „ein mehr zum Saugen als zum Kauen geeigneter Mund“ zukommt, wenigstens nach dieser Richtung hin gerade der für die *Isopodes sédentaires* aufgestellten Charakteristik besser entsprechen als der auf die *Isopodes nageurs* bezüglichen. Betreffs der Unterscheidung dieser letzteren von den *Isopodes marcheurs* nach der Betheiligung der *Pedes spurii* des sechsten Paares zur Herstellung einer das letzte Hinterleibssegment in sich begreifenden „Schwanzflosse“, so ist eine solche bei manchen *Serolis*-Arten (Taf. V,

Fig. 5) und verschiedenen *Sphaeromiden*-Gattungen (Taf. VI, Fig. 1, 10, 11), welche zu den *Isopodes nageurs* gerechnet werden, keineswegs zu einem deutlicheren Ausdruck gediehen, als z. B. bei der den *Isopodes marcheurs* untergeordneten Gattung *Limnoria* (Taf. VI, Fig. 17), welche in Wirklichkeit allerdings den *Asellinen* (Milne Edwards') ganz fremd ist, sondern den *Sphaeromiden* angehört. Es wird demnach die Scheidung der *Isopoden* in drei solche, auf keinerlei gegensätzlichen Merkmalen beruhende Hauptgruppen einfach aufzugeben sein, und zwar um so mehr, als sich die beiden ersten aus ganz heterogenen Elementen bestehend erweisen.

Es zerfallen nämlich die *Isopodes marcheurs* nach Milne Edwards in folgende drei Familien und jede derselben wieder in zwei Tribus:

Fam. 1. *Idotheidae.* Die *Pedes spurii* des sechsten Paares zu grossen Klappen umgewandelt, welche ganz auf die Unterseite des Hinterleibs gerückt sind und die fünf ersten Paare der *Pedes spurii* unter sich bergen.

Tribus 1. *Arcturidae* (*Idoth. arpenteurs*). Nur die drei hinteren Beinpaare mit Endklauen versehen.
Gattung *Arcturus.*

Tribus 2. *Idotheïdae genuinae.* Alle sieben Beinpaare mit Endklauen versehen.
Gatt. *Idothea, Anthura.*

Fam. 2. *Asellina.* Die *Pedes spurii* des sechsten Paares griffelförmig und den Hinterrand des Hinterleibes überragend; letztes Hinterleibssegment sehr gross, schildförmig.

Tribus 1. *Asellina heteropoda.* Erstes Beinpaar in eine zweifingerige Scheere endigend.
Gatt. *Apseudes, Rhoë, Tanaïs.*

Tribus 2. *Asellina homopoda.* Erstes Beinpaar mit den folgenden gleich gestaltet oder nur in eine kleine Scheerenhand endigend.
Gatt. *Limnoria, Asellus, Jaera, Jaeridina, Oniscoda.*

Fam. 3. *Oniscodea* (*Cloportides*). Die *Pedes spurii* des sechsten Paares griffelförmig oder lamellös, seitlich von dem kleinen Endsegment des Hinterleibes frei hervortretend. Die inneren Fühler verkümmert.

Tribus 1. *Oniscodea maritima.* Basalglied der *Pedes spurii* des sechsten Paares lang und dünn.
Gatt. *Ligia, Ligidium.*

Tribus 2. *Oniscodea terrestria.* Basalglied der *Pedes spurii* des sechsten Paares verkürzt.
Gatt. *Deto, Porcellio, Trichoniscus, Platyarthrus, Armadillidium, Armadillo, Diploëxochus, Tylos.*

Von diesen Familien sind die erste und dritte ohne Weiteres als in der Natur begründete Gruppen anzuerkennen, die dritte der *Oniscodea* durch die Verkümmerung der inneren Fühler in Verbindung mit den der Luftathmung dienenden Pedes spurii sogar als die am schärfsten abgegrenzte der ganzen Ordnung. Dagegen ergiebt sich die zweite der *Asellina* als eine durchaus künstliche Vereinigung ganz heterogener Organisationstypen. Die als *Asellina heteropoda* bezeichneten Scheerenasseln (*Tanaïdae*), wiewohl von sämmtlichen Autoren bisher den *Isopoden* zuertheilt, entbehren der für diese Ordnung charakteristischen Merkmale trotz einiger habitueller Aehnlichkeit völlig und müssen aus derselben entfernt und den *Amphipoden* überwiesen werden*). Es bleiben mithin von dieser Familie nur die *Asellina homopoda* als wirkliche *Isopoden* übrig; doch muss, um sie zu einer natürlichen Familie abzugrenzen, die zu den *Sphaeromiden* gehörige Gattung *Limnoria* von ihnen ausgeschieden werden.

Seine zweite Sektion der *Isopodes nageurs* theilt Milne Edwards gleichfalls in drei Familien: *Pranizidae*, *Sphaeromidae* und *Cymothoidae*. Die erste derselben stellt er den beiden letzten durch die nur in der Fünfzahl ausgebildeten selbstständigen Mittelleibsringe mit einer gleichen Zahl von Beinpaaren gegenüber. Die *Sphaeromiden* unterscheidet er durch „tasterförmige" Kieferfüsse, verkürzte und meist verschmolzene fünf vordere Hinterleibsringe, durch unbeweglichen (oder fehlenden) Innenast der Spaltbeine des sechsten Paares, grossen und queren Kopf und einfache Gangbeine von den *Cymothoiden*, welchen „deckelförmige" Kieferfüsse, deutlich entwickelte und fast niemals verschmolzene fünf vordere Hinterleibsringe, zwei frei bewegliche Spaltäste der *Pedes spurii* des letzten Paares, kleiner Kopf und drei oder selbst sieben Paare klammerförmiger Beine zugeschrieben werden.

Die Eintheilung der *Pranizidae* in die beiden Tribus der *Pranizidae genuinae* und *Anceidae* ist durch den später geführten Nachweis der nur sexuellen Verschiedenheit der beiden Gattungen *Pranica* und *Anceus* hinfällig geworden, so dass die Familie sich überhaupt nur auf eine einzige, aber in der That von allen übrigen *Isopoden* durch eine weite Kluft getrennte Gattung beschränkt.

Die Familie der *Sphaeromidae* zerfällt nach Milne Edwards in die beiden:

Tribus 1. *Sphaeromidae unguiculatae*. Alle Beine mit kleiner Endklaue, Gangbeine.

*) Durch Ueberweisung der *Tanaïden* an den ihnen gebührenden systematischen Platz trägt man am einfachsten den unzweifelhaften Thatsachen Rechnung, dass das Herz derselben im Mittelleib gelegen ist und dass die Pedes spurii keine Athmungsorgane sondern Gliedmassen sind, welche der Ortsbewegung dienen. Nach beiden Merkmalen sind die *Tanaïden* eben einfach keine Asseln und in sofern liegt auch kein verständlicher Grund vor, dieselben mit Fr. Müller (Für Darwin, p. 29) auf Grund ihrer Herzlage als „der Urassel besonders nahestehend" anzusehen.

Gatt. *Sphaeroma, Cymodocea, Cercëis, Nesaea, Campecopea, Cassidina, Amphoroïdea.*

Tribus 2. *Sphaeromidae cheliferae.* Die zwei vorderen Beinpaare in eine Greifhand endigend.

Gatt. *Ancinus.*

Die Familie der *Cymothoïdae* sondert er dagegen in drei Tribus:

Tribus 1. *Cymothoïdae rapaces* (*ravisseurs*). Fühler mit freiliegender Basis, Vorderbeine mit Greifhand.

Gatt. *Serolis.*

Tribus 2. *Cymothoïdae vagabundae* (*errans*). Fühler mit freiliegender Basis; alle Beine gleich, Gang- oder Greifbeine.

Gatt. *Cirolana, Eurydice, Aega, Rocinela, Pterelas, Conilera, Alitropus.*

Tribus 3. *Cymothoïdae parasitae.* Fühlerbasis unter dem Stirnrand verborgen.

Gatt. *Nerocila, Anilocra, Livoneca, Olencira, Cymothoa, Urozeuctes.*

Von diesen beiden Familien erweist sich diejenige der *Sphaeromiden* als ein natürlicher Verband nahe mit einander verwandter Formen, denen sich, wie bereits oben erwähnt, noch *Limnoria* unmittelbar anschliesst. Dagegen enthält die zweite Familie der *Cymothoiden* in der Gattung *Serolis* wieder ein ihr völlig fremdes Element, welches nach den langstreckigen Gangbeinen sowohl wie nach der Bildung der *Pedes spurii* in nahe Verwandtschaft mit den *Asellinen* tritt und correkter Weise den *Isopodes marcheurs* hätte zugewiesen werden müssen.

Es würden sich demnach aus der Milne Edwards'schen Eintheilung als natürliche Gattungsverbände (Familien) folgende ergeben: *Idotheïdae, Asellina* (excl. *Tanaïdae* u. *Limnoria*), *Serolidae, Oniscodea, Sphaeromidae* (incl. *Limnoria*), *Cymothoidae* (excl. *Serolis*), *Bopyridae* und (sich weiter entfernend) *Pranizidae.*

Für ein vor mehr als vierzig Jahren aufgestelltes System, welches sich seiner Zeit auf ein noch relativ geringes und bezüglich seiner morphologischen Verhältnisse und besonders seiner Entwicklung wenig gekanntes Material gründete, muss dem Milne Edwards'schen unzweifelhaft die vollste Anerkennung gezollt werden. Denn im Grunde ist demselben nur ein einziger wirklicher Missgriff, die Aufnahme der *Tanaïden* unter die Ordnung der *Isopoda* und besonders die enge Verkettung derselben mit den völlig heterogenen *Asellinen* vorzuwerfen, während einige andere Vereinigungen, resp. Trennungen höchstens als nicht besonders glücklich und zutreffend zu bezeichnen wären. Unter allen Umständen werden aber diese numerisch geringfügigen Mängel durch die mit richtigem Takt erfassten Grenzen der meisten Gruppen bei weitem überwogen.

Die Aufgabe der folgenden Systematiker hätte nun, richtig erfasst, unzweifelhaft darin bestehen müssen, an die von Milne Edwards aufgestellte Eintheilung und Anordnung im Speciellen die bessernde Hand anzulegen, Heterogenes aus dem System auszuscheiden und unnatürlich Getrenntes in nähere Beziehung zu einander zu setzen. Trotzdem ist, wie bereits in der historischen Einleitung angedeutet worden, zunächst gerade der entgegengesetzte Weg eingeschlagen und fast die ganze Milne Edwards'sche Eintheilung wieder auf den Kopf gestellt worden.

Ein solcher als völlig verfehlt zu bezeichnender systematischer Entwurf, welcher eine nur recht oberflächliche Bekanntschaft mit den hier in Rede stehenden Crustaceen erkennen lässt und den Charakter einer überaus unreifen Amerikanischen Produktion zur Schau trägt, rührt von J. Dana (1852) her. Indem derselbe auf die bereits von Leach betonten und durch den Collektivnamen *Edriophthalma* gekennzeichneten nahen Beziehungen zwischen *Isopoden* und *Amphipoden* zurückgreift und für beide in Gemeinschaft zum Ueberfluss eine neue Bezeichnung *Choristopoda* einführt, glaubt er diese als eine gemeinsame Ordnung aufgefassten Krebsthiere nicht wie bis dahin in zwei, sondern in drei einander gleichwerthige und gegensätzliche „Tribus": *Isopoda*, *Anisopoda* und *Amphipoda* eintheilen zu müssen. Indem er nämlich die *Amphipoden* dahin feststellt, dass bei ihnen die vier ersten Beinpaare nach vorn, die drei letzten nach hinten gerichtet, die Athmungsorgane dem Mittelleib angefügt und von den *Pedes spurii* die drei letzten Paare griffelförmig gestaltet sind, die *Isopoden* dagegen durch drei nach vorn und vier nach hinten gerichtete Beinpaare sowie durch die als Athmungsorgane fungirenden fünf vorderen Paare der *Pedes spurii* charakterisirt, will er diejenigen Formen, welche nach seiner Ansicht (aber nicht in Wirklichkeit) in keines dieser beiden Schemata hineinpassen, zu einer besonderen dritten Tribus: *Anisopoda* vereinigen.

Diese *Anisopoda* Dana's werden nun in folgender bunter, an Unnatürlichkeit nichts zu wünschen übriglassender Anordnung vorgeführt:

Subtribus I. *Serolidea vel Anisopoda Cymothoica.*

Fam. 1. *Serolidae.* (Gatt. *Serolis*)

Fam. 2. *Pranizidae.*

Subfam. 1. *Pranizinae.* (Gatt. *Praniza*).

Subfam. 2. *Anceïnae.* (Gatt. *Anceus*).

Subtribus II. *Arcturidea vel Anisopoda Idotaeica.*

Fam. 1. *Arcturidae.*

Subfam. 1. *Arcturinae.* (Gatt. *Arcturus, Leachia*).

Subfam. 2. *Anthurinae.* (Gatt. *Anthura*).

Subtribus III. *Tanaïdea vel Anisopoda Oniscica.*

Fam. 1. *Tanaïdae.*

Subfam. 1. *Tanaïnae.* (Gatt. *Tanaïs, Paratanaïs, Leptochelia, Apseudes, Rhoea*).

Subfam. 2. *Liriopinae.* (Gatt. *Liriope, Cryptothir*).
Subfam. 3. *Crossurinae.* (Gatt. *Crossurus*).

Fam. 2. *Bopyridae.*
Subfam. 1. *Bopyrinae.* (Gatt. *Bopyrus, Phryxus, Cepon, Dajus*).
Subfam. 2. *Ioninae.* (Gatt. *Ione, Argeia*).

Eine Prüfung des Inhaltes dieser Tribus *Anisopoda* und der sie constituirenden drei Subtribus ergiebt nun Folgendes: Wenn die erste derselben die Benennung *Anisopoda Cymothoica* erhalten hat, so ist ein Grund für dieselbe in so fern nicht ausfindig zu machen, als keine der darunter vereinigten Gattungen auch nur eine entfernte habituelle Aehnlichkeit, geschweige denn eine nähere morphologische Verwandtschaft mit einer *Cymothoa* erkennen lässt. Ebenso wenig lässt sich irgend welcher Grund für die Vereinigung der *Seroliden* und *Praniziden* unter einer und derselben Subtribus geltend machen, da kaum zwei Familien nachweisbar sind, welche sich ihrer ganzen Körperbildung nach so diametral gegenüber ständen, wie gerade die genannten. Auf der anderen Seite kann es aber nach der Bildung der *Pedes spurii* beider keinen Augenblick zweifelhaft sein, dass sie *Isopoden* im eigentlichen Sinne sind, wozu für *Serolis* noch der asselartige Habitus in prägnantesten Ausdruck kommt. Dass bei *Serolis* nicht, wie gewöhnlich, die drei, sondern nur die zwei ersten Beinpaare die Richtung nach vorn einschlagen, kann unmöglich, als ganz unwesentlich, einen Grund abgeben, diese Gattung aus den *Isopoden* auszuscheiden. Dass die *Pranizidae* recht abweichend gebildete und systematisch isolirt stehende *Isopoden* sind, hat sich bereits bei der Erörterung ihrer morphologischen Eigenthümlichkeiten ergeben; dass ihre Abweichungen indessen irgend welche Hinneigung zur *Amphipoden*-Organisation bekunden, wird gewiss Niemand behaupten wollen.

Der zweiten Subtribus ist — im Gegensatz zu der ersten — mit vollem Recht die Benennung *Anisopoda Idotaeica* beigelegt worden, da sie sich in der That nach allen Charakteren als *Idotheïden*, mithin freilich auch als wirkliche *Isopoden* ergeben. Auf Grund der — wenigstens bei *Arcturus* — mit *Idothea* übereinstimmenden eigenthümlichen Umformung des sechsten Spaltbeinpaares hat sie bereits Milne Edwards' mit vollem Recht in nächste verwandtschaftliche Beziehung zu dieser Gattung gesetzt. Dem gegenüber kann die von Dana für *Arcturus* geltend gemachte Richtung der vier ersten Beinpaare nach vorn keinen Grund zu einer Annäherung dieser Gattung an die *Amphipoden* abgeben, während das gleiche für *Anthura* hervorgebobene Verhalten nicht einmal zutreffend ist; denn bei den als Gattung *Paranthura* abgesonderten Arten finden sich in grosser Deutlichkeit nur die drei ersten Beinpaare ganz normal nach vorn gestreckt.

Als die bei weitem bedenklichste und wohl kaum ernst zu nehmende systematische Vereinigung ergiebt sich jedoch die 3. Subtribus der *Tana-*

ïdea vel Anisopoda Oniscica, auch wenn man von der durchaus unpassenden Benennung — eine *Tanaïs* ist einem *Oniscus* ebenso unähnlich, wie ein *Bopyrus* einer *Tanaïs* — ganz absehen wollte. Für einen Theil dieser Subtribus, nämlich für die Familie *Tanaïdae* — selbstverständlich mit Ausschluss der *Liriopinae*, welche *Bopyriden* sind — treffen in der That die von Dana hervorgehobenen Abweichungen von den *Isopoden*, nämlich die vier nach vorn gerichteten ersten Beinpaare, die auf den Vorderleib verlegten Athmungsorgane und die nicht der Athmung dienenden Spaltbeine des Hinterleibs zu. Indessen kann hierin selbstverständlich kein Grund für die Creirung einer besonderen Tribus, sondern nur ein solcher für die Zuweisung dieser *Tanaïden* zu den *Amphipoden* gefunden werden. Hätte Dana dieselben also von den *Isopoden* im Sinne Milne Edwards' ausgeschieden, so hätte er eine wirkliche, in der That aber auch die einzige Verbesserung an dem System seines Vorgängers vollzogen. Als wie kritiklos sich übrigens diese Dana'sche Familie der *Tanaïdae* ihrem Inhalt und ihrer Eintheilung nach ergiebt, geht daraus hervor, dass die dritte Unterfamilie *Crossurinae* auf eine rein nominelle Gattung, welche mit *Tanaïs* identisch ist, begründet worden ist, während die in die Mitte genommene Unterfamilie *Liriopinae* Schmarotzer-Asseln enthält. Dass endlich die zweite zur Subtribus *Tanaïdea* gebrachte Familie der *Bopyriden* der Ordnung der *Isopoden* angehört, kann nach der oben dargelegten Körperbildung und nach dem Entwicklungsgang als unzweifelhaft gelten, ebenso dass die von Dana als *Amphipoden*-Bildungen angesprochenen „Kiemenanhänge" an den Mittelleibsbeinen von *Ione* solche in der That nicht darstellen.

Auf ihren wissenschaftlichen Werth geprüft, ergiebt sich demnach die Dana'sche Tribus *Anisopoda* einfach als eine literarische Curiosität von nicht einmal ephemerer Bedeutung. Unter Betonung ihrer Naturwidrigkeit ist sie daher auch schon in dem vorwiegend faunistischen Werk von Spence Bate und Westwood zurückgewiesen worden.

Das in letzterem (1868) aufgestellte System der *Isopoden* kann zwar bei seiner Einschränkung auf die relativ spärlichen nordeuropäischen Gattungen keine allgemeine Bedeutung für sich in Anspruch nehmen, verdient aber trotzdem als eines der wenigen überhaupt publicirten hier gleichfalls in Kurzem berücksichtigt zu werden. In der von Spence Bate entworfenen Uebersichtstabelle der Subordines, Divisiones, Tribus und Familiae, gegen deren Anordnung sich Westwood, als seinen eigenen Ansichten mehrfach widersprechend, ausdrücklich verwahrt, sind übrigens nur Namen oder (theilweise) Unterschiede in der Lebensweise, dagegen keine unterscheidenden Charaktere angeführt, so dass man sich über den Werth der einzelnen Abtheilungen nur aus den ihnen zuertheilten Gattungen ein Urtheil bilden kann.

Subordo I. *Isopoda aberrantia.*

Tribus 1. *Vagantia.*

Fam. 1. *Tanaïdae* (Gatt. *Tanaïs, Leptochelia, Paratanaïs, Apseudes*).

Erklärung von Tafel IX.

Bopyrini.

Fig.

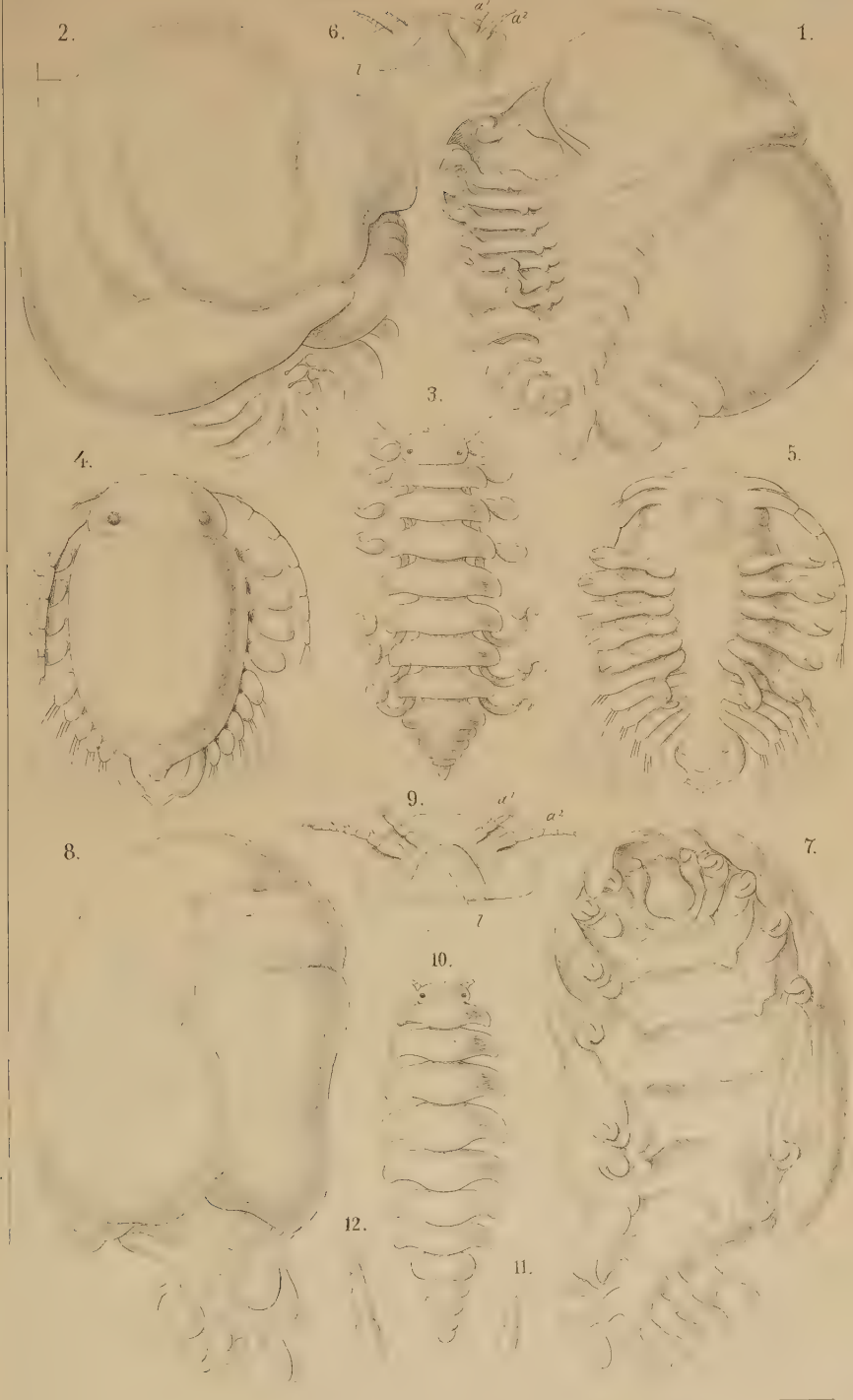
1.—6. 9. Phryxus abdominalis Kroyer (hippolytes Rathke).

1. Weibchen von der Rückenseite, 8 mal vergr.
2. Dasselbe von der Bauchseite.
3. Männchen von der Rückenseite, 16 mal vergr.
4. Larve aus der Bruthöhle, von der Rückenseite, stark vergr.
5. Dieselbe von der Bauchseite.
6. Kopf des Weibchens, von der Unterseite.
9. Kopf des Männchens, von der Unterseite.

7. 8. und 10.—12. Phryxus paguri Rathke.

7. Weibchen von der Rückenseite, 8 mal vergr.
8. Dasselbe von der Bauchseite, mit den Brutlamellen.
10. Männchen, 16 mal vergr.
11. Fühler des ersten, 12. des zweiten Paares vom Männchen.

Die Figuren nach H. Rathke in: Abhandl. d. Leopold. Akad. Bd. XX, 1.



Lith. Anst. v J. G. Bach, Leipzig.

Erklärung von Tafel X.

Bopyrini.

Durchgehende Bezeichnungen:

an^1, *an*^{2}. Fühler des ersten, des zweiten Paares. *ro.* Rüssel. *oe.* Oesophagus. *in.* Leberschläuche. *re.* Mastdarm. *ov.* Eierstöcke. *od.* Eileiter. *g.* Kittdrüsen.

Fig.

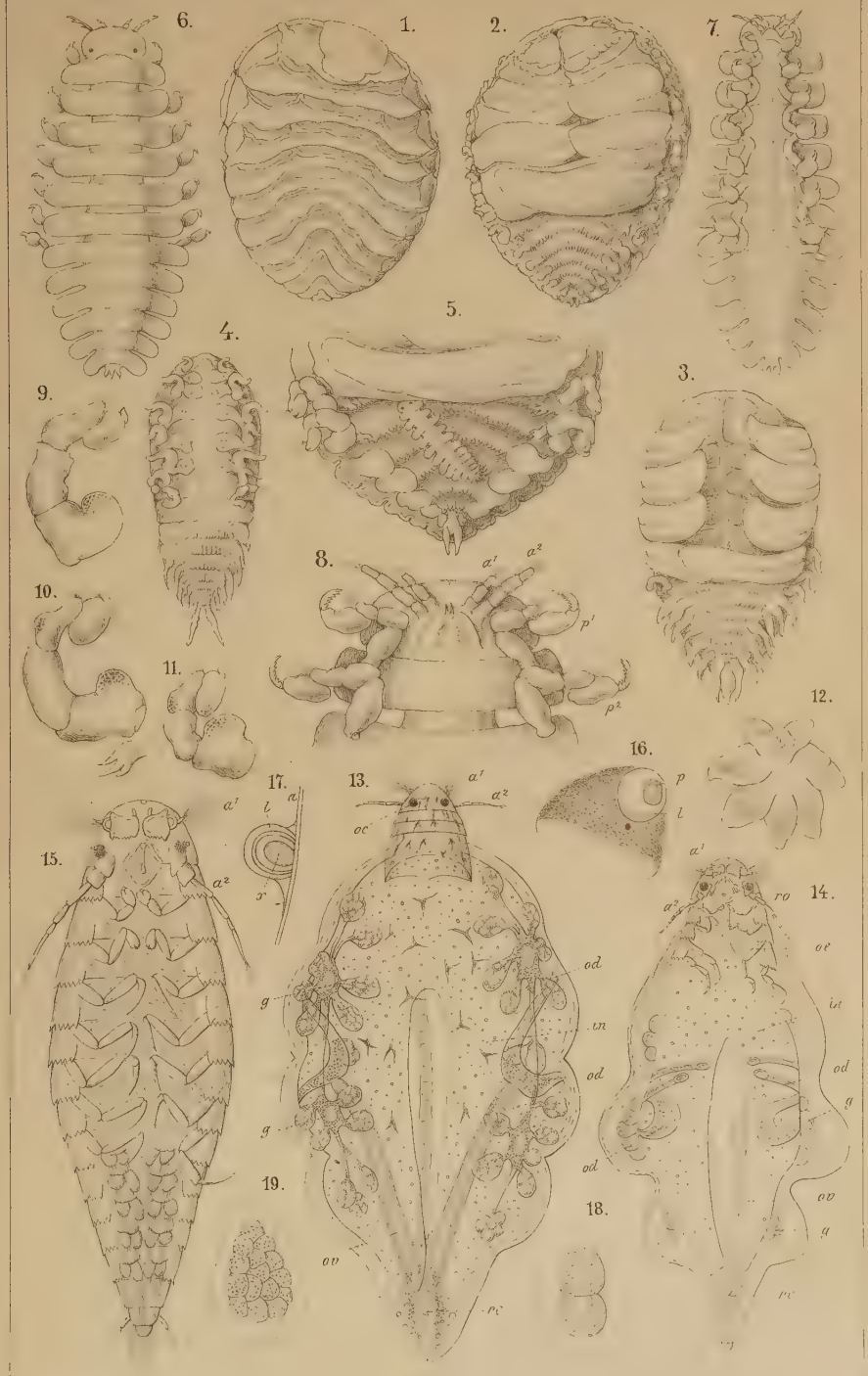
1.—11. Gyge branchialis Corn.

1. Ausgewachsenes Weibchen von der Rückenseite, 4 mal vergr.
2. Dasselbe von der Bauchseite, mit ausgebildeten Brutlamellen.
3. Jüngeres Weibchen von der Bauchseite, mit noch klaffenden Brutlamellen.
4. Junges Weibchen mit der ersten Anlage der Brutlamellen.
5. Hinterleib des erwachsenen Weibchens mit einem ihm ansitzenden Männchen.
6. 7. Männchen, 16 mal vergr. { Rückenseite. / Bauchseite.
8. Kopf mit den vorderen Leibesringen des Männchens, Bauchansicht.
9. Viertes, 10. siebentes, 11. zweites Bein des Weibchens.

12.—19. Hemioniscus balani Buchh.

12. Erwachsenes Weibchen von der Bauchseite, doppelte Gr.
13. Rückenseite } jüngerer Weibchen.
14. Bauchseite }
15. Larvenform von der Bauchseite, stark vergr.
16. Auge eines jüngeren Weibchens. *l.* Linse. *p.* Verwachsungsstelle derselben mit der Chitinhaut.
17. Dasselbe in der Profilansicht. *x.* Hohlraum. *l.* Schichten der Linse. *a.* Chitinhaut.
18. Ei aus dem Uterus mit biscuitförmigem Dotter.
19. Ei aus dem Uterus mit stärker zerklüftetem Dotter.

Fig. 1—11 nach Cornalia und Panceri in: Memorie dell' accademia di Torino 2. ser. XIX.
Fig. 12—19 nach Buchholz in: Zeitschrift f. wissensch. Zoologie XVI.


6.
1.
2.
7.
5.
4.
9.
3.
8.
a'
a²
p'
p²
10.
11.
12.
16.
p
l
17.
l
a
x
13.
a'
a²
oc
15.
a'
a²
14.
a'
a²
ro
oe
in
od
g
ov
19.
18.
pc

Erklärung von Tafel XI.

Bopyrini.

Durchgehende Bezeichnungen:

oc. Augen. *an*^{1}. *an*^{2}. Fühler des ersten, des zweiten Paares. *he.* Leberschläuche. *te.* Hoden. *ov.* Eierstöcke. *la.* Brutlamellen. *c.* Herz.

Fig.

1.—3. Jone thoracica Latr.
1. Weibchen von der Rückenseite, Vergr. $^4/_1$. 2. Weibchen von der Bauchseite *v.* Haftbeutel. *p'.* Baumartig verästelte Anhänge der Abdominalringe. 3. Männchen, Vergr. $^{16}/_1$.

4.—6. Bopyrus (Phryxus) resupinatus F. Müller, Weibchen.
4. Jüngeres Individuum, Vergr. $^{15}/_1$. 5. Fortpflanzungsfähiges Individuum von der Rücken-, 6. von der Bauchseite, Vergr. $^2/_1$.

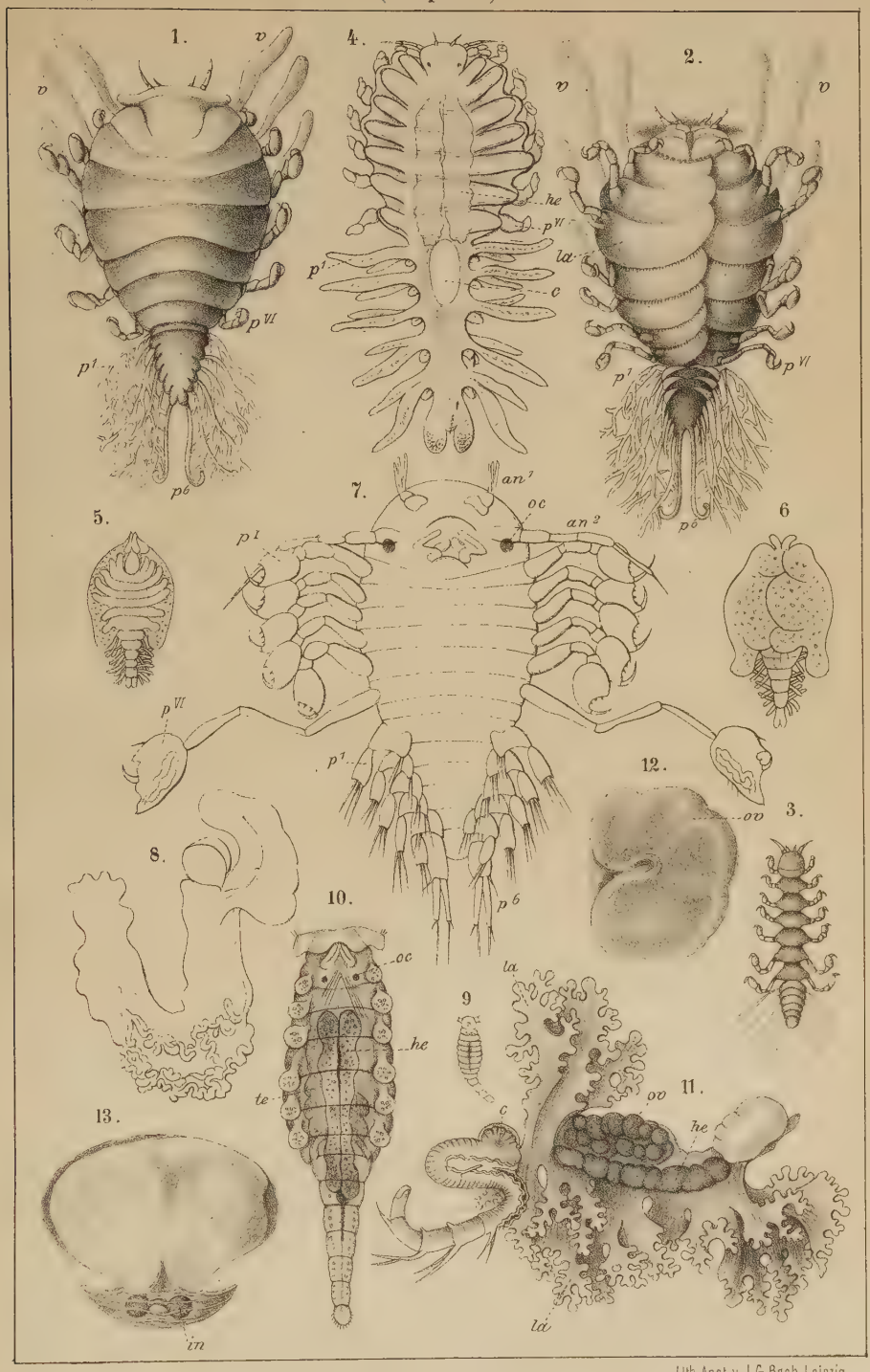
7. 8. Entoniscus cancrorum F. Müller.
7. Freischwimmende Jugendform, aus der Bruthöhle hervorgehend, Vergr. $^{180}/_1$. 8. Ausgebildetes Weibchen, Vergr. $^3/_1$.

9.—11. Entoniscus porcellanae F. Müller.
9. 10. Männchen bei 15- und 90maliger Vergr. 11. Ausgebildetes Weibchen, Vergr. $^{15}/_1$.

12. Cryptoniscus curvatus Fraisse, erwachsenes Weibchen, vergr.

13. Cryptoniscus monophthalmus Fraisse, erwachsenes Weibchen mit leerem Brutraum, vergr.

Fig. 1.—3. nach Cuvier, Règne animal éd. Masson, Crustacés, Atlas. — Fig. 4.—11. nach Fr. Müller in: Jenaische Zeitschr. f. Mediz. u. Naturwiss. VI. und Wiegmann's Archiv f. Naturgesch. XXVIII. — Fig. 12. u. 13. nach Fraisse in: Arbeiten des zoolog.-zootom. Instituts zu Würzburg IV.



Lith. Anst. v. J. G. Bach, Leipzig.

Erklärung von Tafel XII.

Bopyrini.

Durchgehende Bezeichnungen:

oc. Augen. an^1, an^2 Fühler des ersten, des zweiten Paares. p^{I}. p^{VI}. Mittelleibsbeine, p^1 p^6. Spaltbeine. *o.* Mundöffnung. *in.* Darm. *oe.* Oesophagus. *he.* Leberorgane. *te.* Hoden. *ov.* Eierstock. *c.* Herz. *mu.* Muskeln.

Fig.

1.—3. Cryptoniscus curvatus Fraisse.

1. Freischwimmendes Männchen von der Rückenseite, stark vergr. 2. Junges Weibchen, in Puppenform aus der Larvenhaut (*cu.*) hervorgehend, nur noch mit einem Paar stummelförmiger Beine (*pe.*) versehen. 3. Dasselbe Weibchen, von der Larvenhaut befreit. *pa.* Papillen.

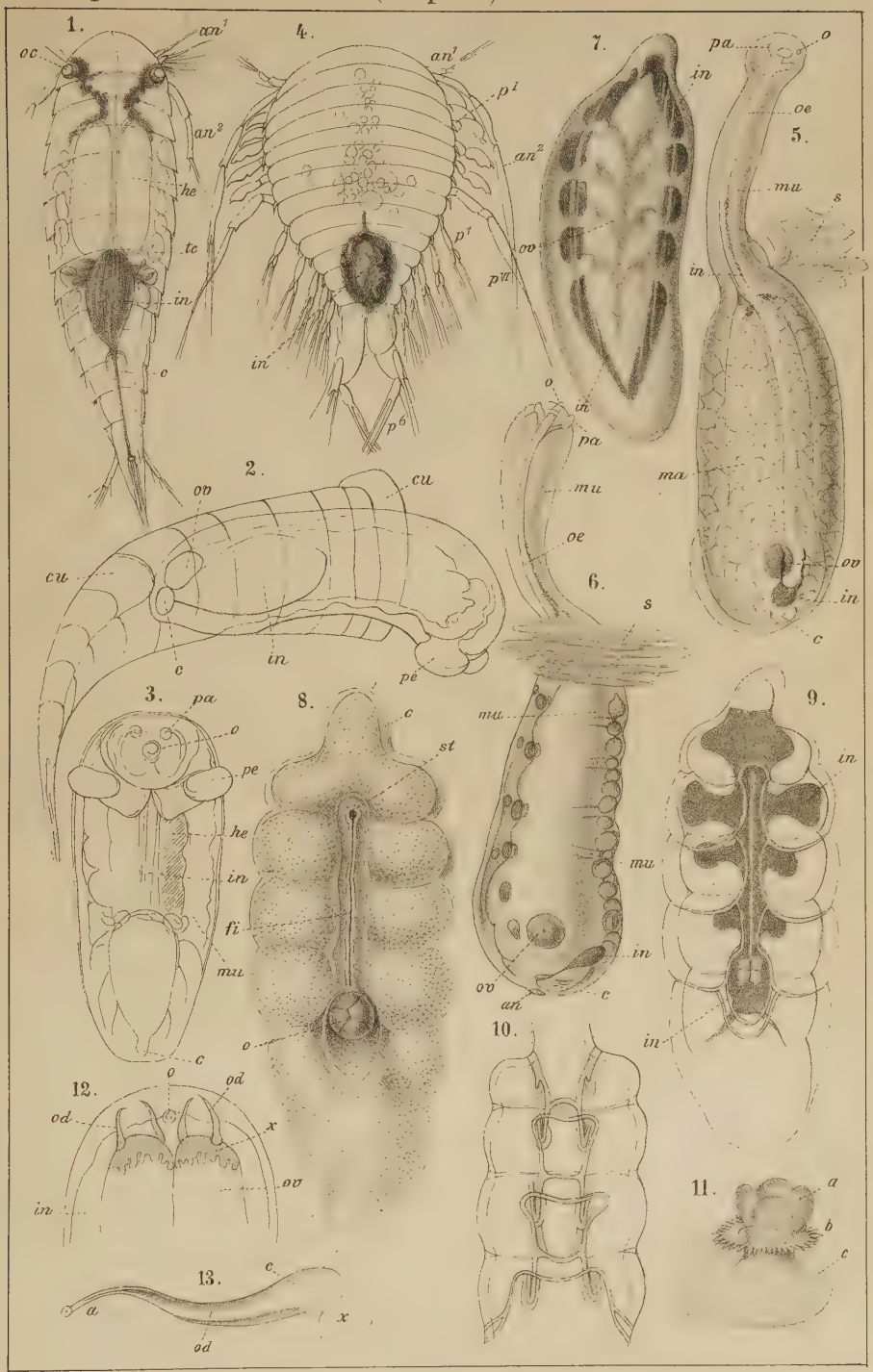
4.—11. Cryptoniscus paguri Fraisse.

4. Freischwimmende Jugendform, aus der Bruthöhle ausschwärmend, stark vergr. 5. 6. Jüngere Weibchen mit noch wenig entwickelten Ovarien. *ma.* Grosszellige Matrix der Chitinhaut. *pa.* Papillen in der Mundgegend. 7. Aelteres Weibchen mit ausgebildeten Ovarien. 8. Ausgewachsenes Weibchen mit entwickelter Brut. *c.* Chitinrahmen. *st.* Oeffnung in der Körperhaut mit anschliessender Längsspalte (*fi.*). 9. 10. Chitinskelet desselben Entwickelungsstadiums. 11. Rüssel (*a*) eines Cryptoniscus-Weibchens, welcher durch den Chitinring (*b*) eines Peltogaster gebohrt ist.

12. Die doppelten Ausführungsgänge (*od*, *od.*) der Ovarien mit ihren fransenförmigen Anhängen (*x*) von Cryptoniscus curvatus Fr.

13. Ein einzelner Ovidukt stark vergr., *c.* der rinnenförmige, *a.* der geschlossene Theil.

Sämmtliche Figuren nach Fraisse in: Arbeiten d. zoolog.-zootom. Instituts in Würzburg IV.



Lith. Anst. v. J. G. Bach, Leipzig.

Erklärung von Tafel XIII.

Oniscidae.

Durchgehende Bezeichnungen:

an^1. *an*^{2}. Fühler des ersten, des zweiten Paares. *oc.* Augen. *cl.* Clypeus. *p.* Taster. *l.* Kaulade. *p*^{1}.—*p*^{6}. Pedes spurii des ersten bis sechsten Paares. *b.* Basalglied, *i* innerer, *e.* äusserer Spaltast des sechsten Paares der Pedes spurii. *la.* Brutlamellen der weiblichen Mittelleibssegmente.

Fig.

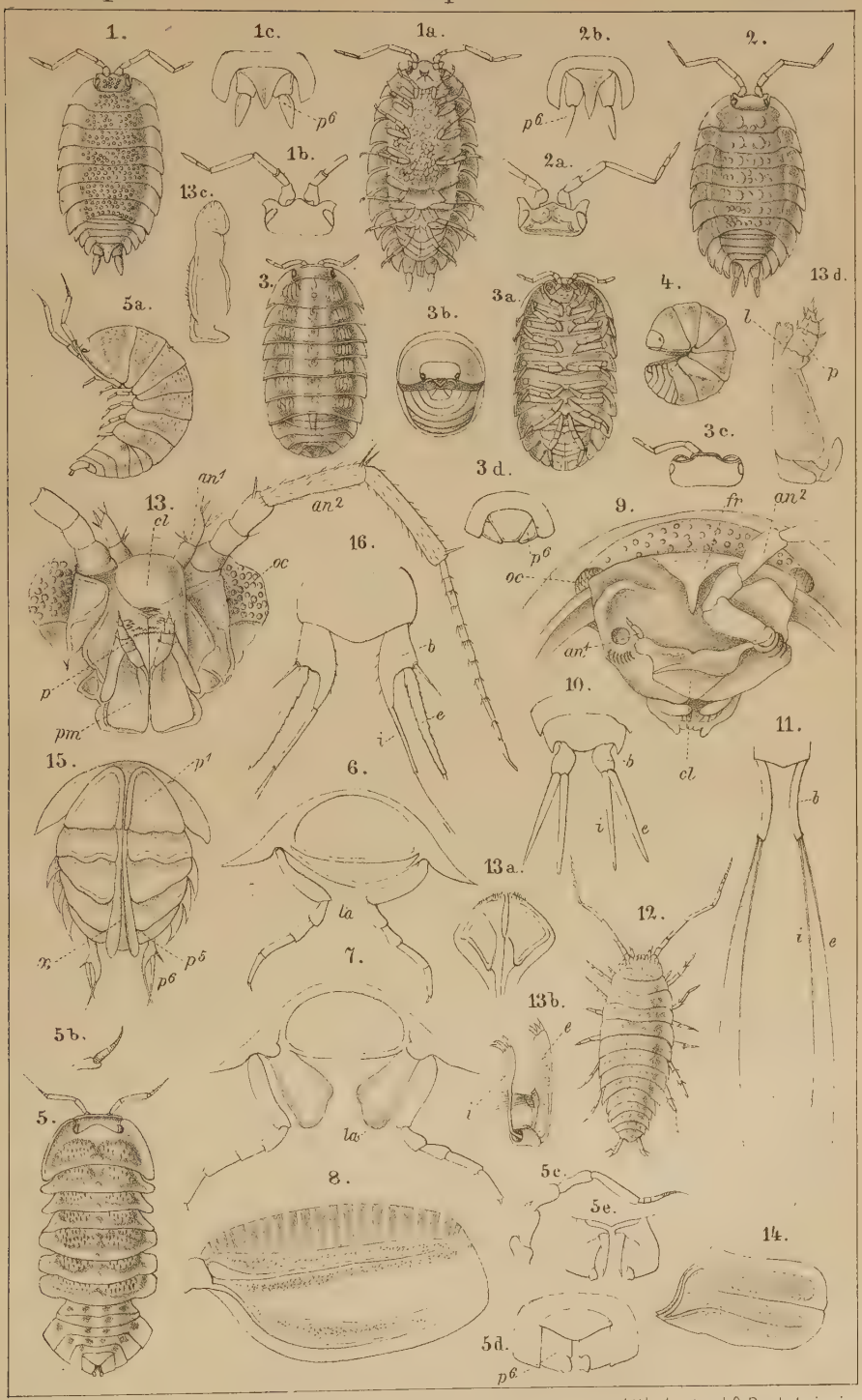
1. Porcellio scaber Latr., Vergr. $^2/_1$. 1*a.* Weibchen von der Bauchseite, die Bruttasche mit Eiern gefüllt. 1*b.* Kopf mit Fühlern. 1*c.* Hinteres Ende des Postabdomen, von der Rückenseite.
2. Oniscus murarius Cuv., Vergr. $^2/_1$. 2*a.* Kopf mit Fühlern. 2*b.* Hinteres Ende des Postabdomen.
3. Armadillidium commutatum Brandt, Vergr. $^3/_1$. 3*a* Bauchseite. 3*b.* Vorderansicht der eingekugelten Assel. 3*c.* Kopf mit Fühlern. 3*d.* Hinteres Ende des Postabdomen.
4. Armadillo officinarum Dum.
5. Sphaeroniscus flavomaculatus Gerst., Vergr. $^2/_1$. 5*a.* Seitenansicht der halb eingerollten Assel. 5*b.* Fühler des ersten, 5*c.* des zweiten Paares. 5*d.* Hinteres Ende des Postabdomen von oben. 5*e.* Spaltbeine des sechsten Paares von der Bauchseite.

6.—8. Brutlamellen eines weiblichen Porcellio scaber. 6. im Durchschnitt, 7. von der Fläche gesehen, 8. stark vergr. (Fig. 6. und 7. schematisch.)

9. Kopf von Armadillidium vulgare M. Edw. von vorn, stark vergr. *fr.* Stirn.
10. Hinteres Ende des Postabdomen mit den Pedes spurii des sechsten Paares von Ligia oceanica Lin.
11. Dasselbe von Ligia italica Fab., stark vergr.

12—16. Ligidium agile Pers. 12. Rückenansicht, Vergr. $^4/_1$. 13. Kopf von der Unterseite, stark vergr. *pm.* Kieferfüsse. 13*a.* „Unterlippe.“ 13*b.* Maxille des ersten, 13*c.* des zweiten Paares. 13*d.* Kieferfuss. 14. Brutlamelle des Weibchens, stark vergr. 15. Postabdomen des Männchens von der Bauchseite mit den Pedes spurii. *x* Griffelförmige Ruthen. 16. Endsegment des Postabdomen mit den Pedes spurii des sechsten Paares.

Fig. 1.—4. nach Brandt und Ratzeburg, Mediz. Zoologie. Bd. II.
Fig. 9. und 10. nach Milne Edwards in: Cuvier, Règne animal, Crustacés.
Fig. 12.—16 nach Lereboullet in: Annal. d. scienc. nat., Zool. 2. sér. XX
Fig. 5. nach Gerstaecker in: Stettin. Entom. Zeitung XV, 1854.
Fig. 6. 7. 8. und 11. Original-Zeichnungen.



Lith. Anst. v. J. G. Bach, Leipzig.

Erklärung von Tafel XIV.

Zur Morphologie der Pedes spurii verschiedener Isopoden-Gattungen.

Durchgehende Bezeichnungen:

b. Unpaares Basalglied. *i*. Innerer, *e*. äusserer Spaltast. *x* Griffelförmiger Anhang (männliche Ruthe).

Fig.

1.—6. Die sechs aufeinanderfolgenden Pedes spurii von Idothea entomon Lin.

7.—12. Dieselben von Sphaeroma serratum Fab.

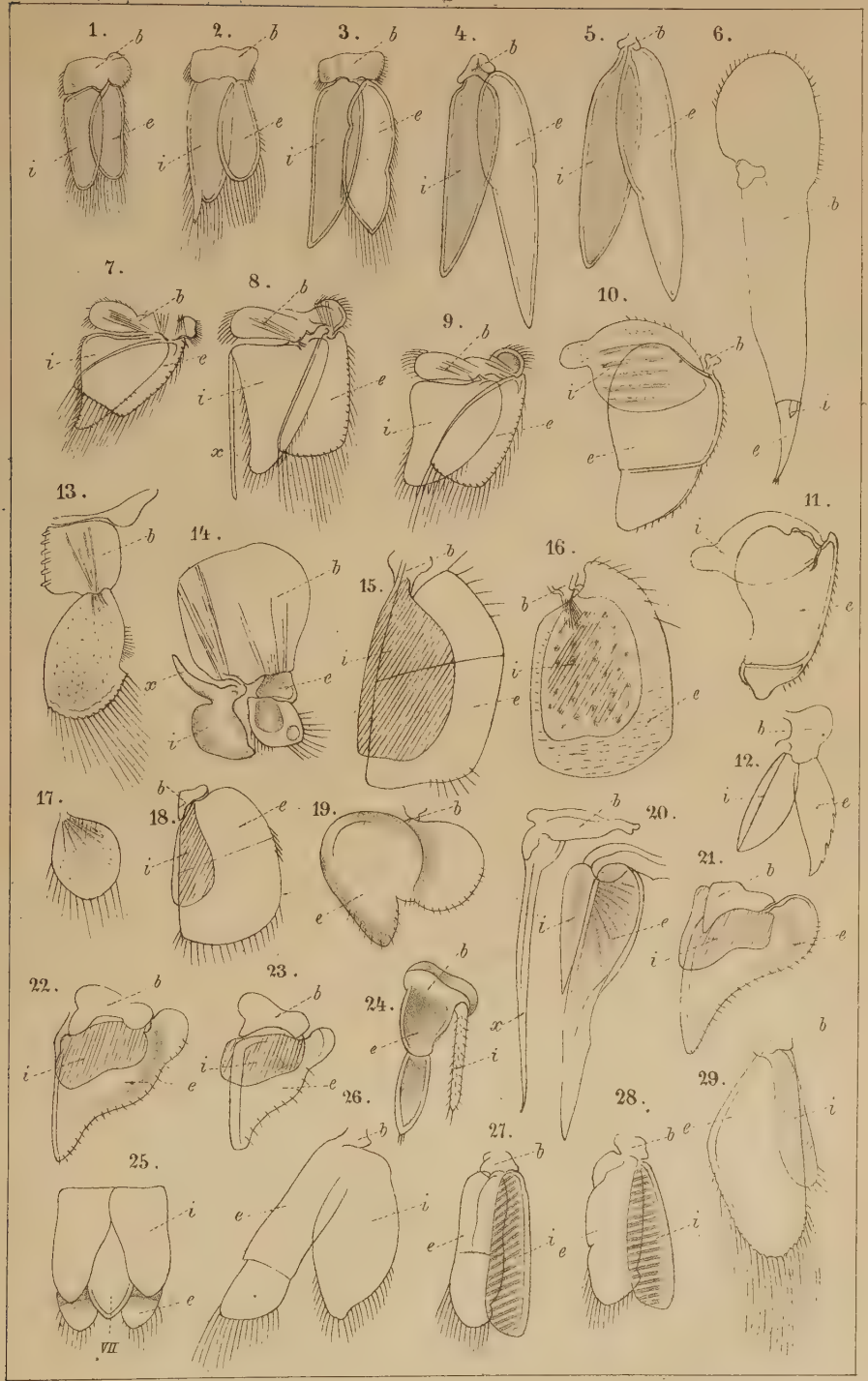
13.—16. Erster bis vierter Pes spurius von Asellus aquaticus Lin., mas.

17. Erster
18. Dritter } Pes spurius von Asellus aquaticus Lin., fem.

19.—24. Die sechs aufeinanderfolgenden Pedes spurii von Oniscus murarius Cuv., mas.

25.—29. Pedes spurii von Paranthura Costana Sp. Bate (Anthura gracilis M. Edw.).
29. Erster, 27. und 28. zwei der mittleren, 26. sechster Pes spurius. 25. Pedes spurii des sechsten Paares in situ, das siebente Hinterleibssegment einschachtelnd.

Sämmtliche Figuren Original-Zeichnungen.



Lith. Anst. v. J. G. Bach, Leipzig

Erklärung von Tafel XV.

Anceus maxillaris Mont.

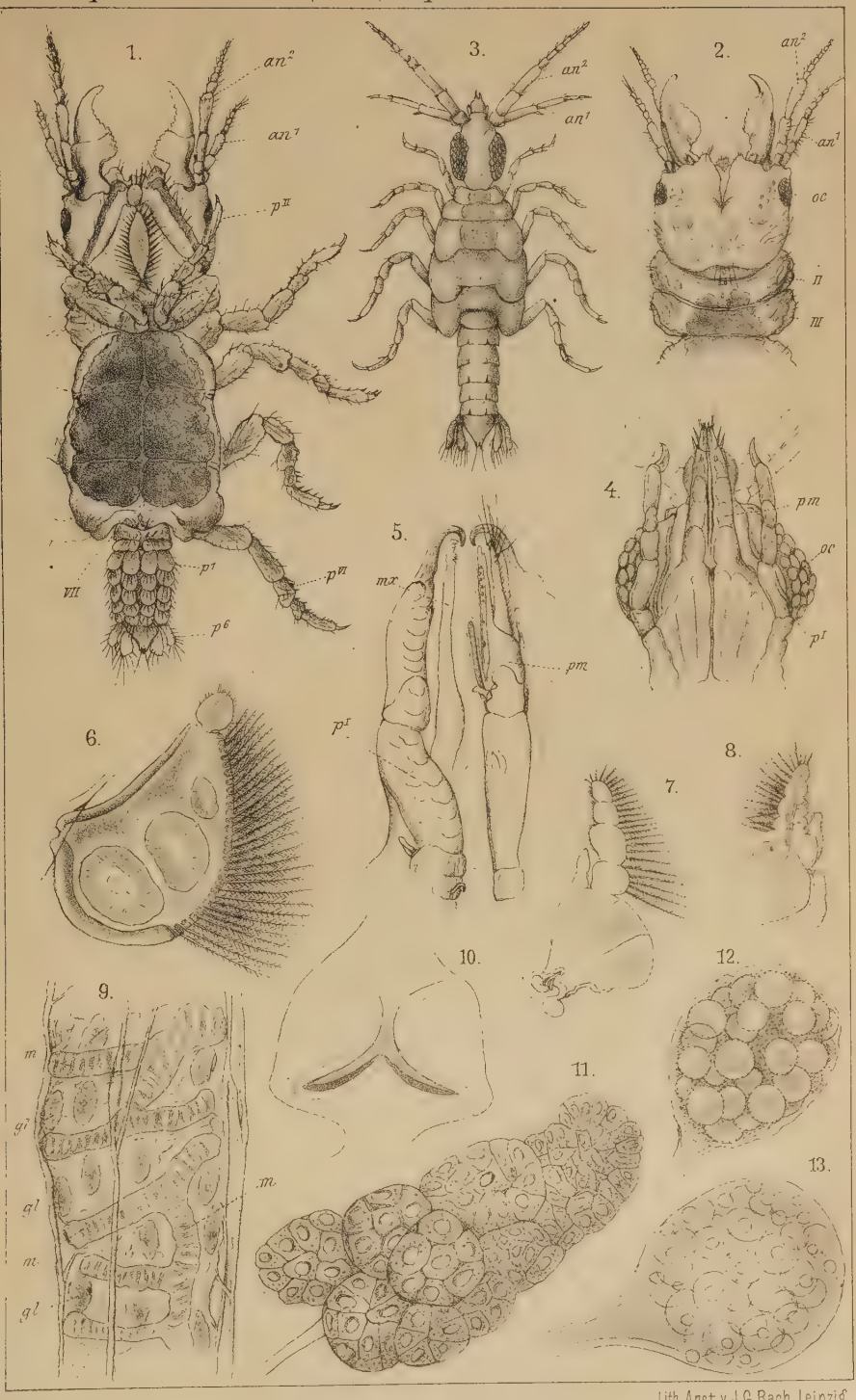
Durchgehende Bezeichnungen:

an^1. an^2. Fühler des ersten, des zweiten Paares. *oc.* Augen. *II—VII.* Mittelleibsringe. p^1.—p^6. Spaltbeine des Hinterleibs. p^I.—p^{VI}. Beine des Mittelleibs. *mx.* Maxille. *pm.* Kieferfuss.

Fig.

1. Anceus maxillaris Mont., Männchen von der Bauchseite, stark vergr.
2. Vorderes Körperende des Männchens von der Rückenseite.
3. Anceus maxillaris Mont., Weibchen (Praniza coeruleata) von der Rückenseite, stark vergr.
4. Kopf eines jugendlichen, aus der Praniza-Form sich entwickelnden Männchens, von der Unterseite, stark vergr.
5. Mundtheile eines ausgebildeten Weibchens (Praniza), stark vergr.
6. Hintere } Mundgliedmasse des Männchens.
7. Vordere }
8. Vordere Mundgliedmasse des Weibchens.
9. Wandung des hinter dem Magen folgenden Darmabschnittes. *m.* Darmmuskeln. *gl.* Drüsen.
10. Magen eines jungen Weibchens (Praniza).
11. 12. Zwei Formen von Speicheldrüsen.
13. Drüse der Fühler des zweiten Paares, Vergr. 900.

Fig. 3 nach Milne Edwards in: Cuvier, Règne animal, Crustacés. — Alle übrigen Figuren nach A. Dohrn in: Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie, Bd. XX.



Lith. Anst. v. J. G. Bach, Leipzig.

Erklärung von Tafel XVI.

Fortpflanzungsorgane der Isopoden.

Durchgehende Bezeichnungen:

t. te. Hoden. *vd.* Vasa deferentia. *de.* Ductus ejaculatorius. *p.* Penis. *ov.* Ovarium. *od.* Ovidukt. *sp.* Sperma.

—

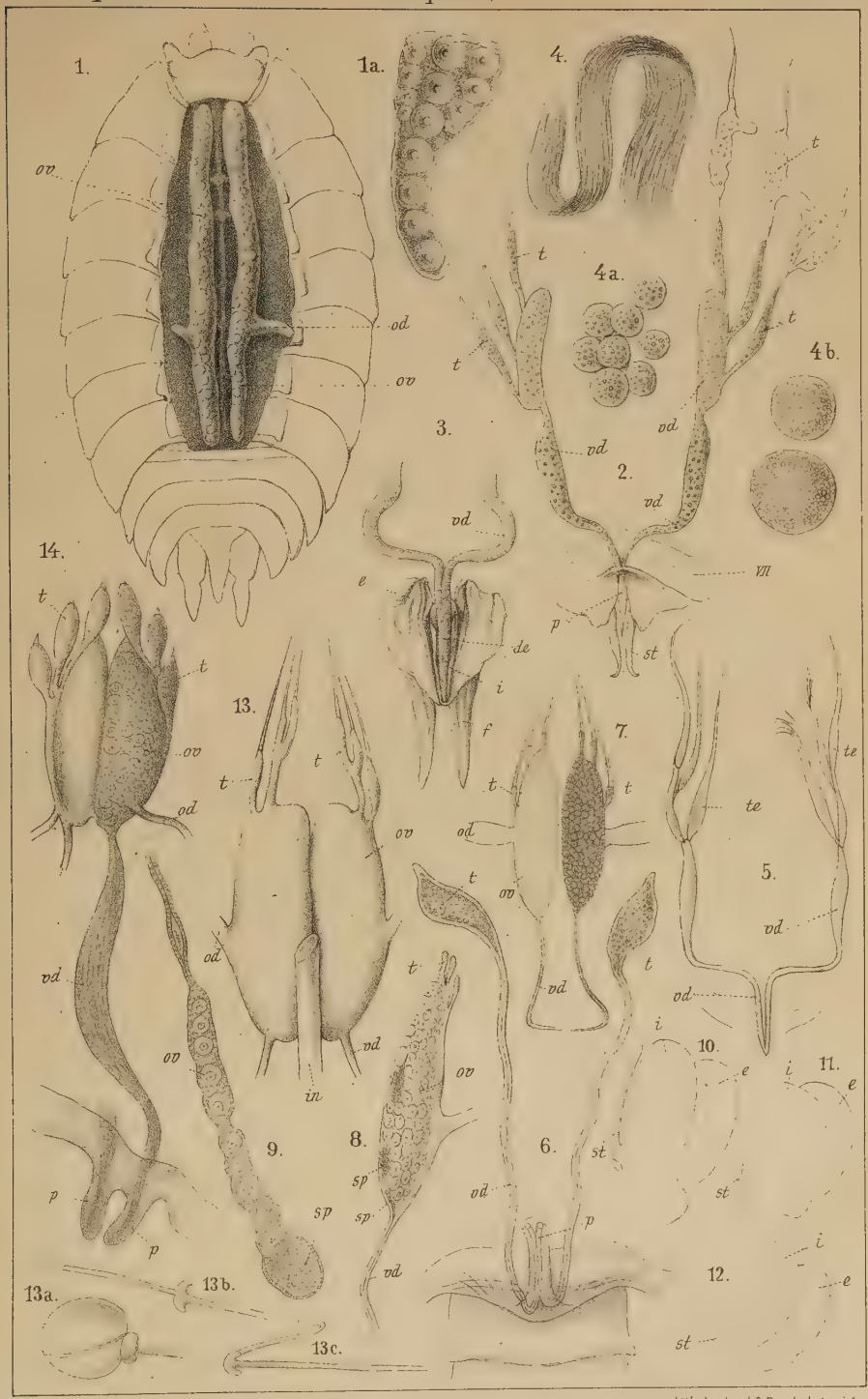
Fig.

1. Weiblicher Porcellio mit vom Rücken her geöffneter Leibeshöhle. Zwischen den beiden Ovarien (*ov.*) mit den Eileitern (*od.*) das Bauchmark. 1*a*. Ende eines Eierschlauches mit noch sehr jungen Eiern, stark vergr.
2. Männlicher Geschlechtsapparat von Armadillidium vulgare M. Edw. *VII.* Letzter Mittelleibsring. *st.* Griffelförmige Ruthen.
3. Hinterer Theil desselben, stärker vergr. *i.* Der hornige Penis, von oben her geöffnet; darin die Vereinigung der Vasa deferentia als Ductus ejaculatorius (*de.*) gelegen. *e.* Pedes spurii des zweiten Paares mit den Griffeln (*f.*).
4. Reife, fadenförmige Spermatozoën, zu einem Bündel vereinigt. 4*a*. Granulirte Zellen, 4*b*. grosse, blasse Spermazellen aus den Hoden.
5. Männlicher Geschlechtsapparat von Ligidium agile Pers.
6. Männlicher Geschlechtsapparat eines jungen Anceus maxillaris Mont.
7. —12. Anilocra mediterranea Leach, Fortpflanzungsorgane.
   7. Von einem schon mit Brutlamellen versehenen, 20 mill. langen Individuum. 8. Ovarium mit Spermamassen von einem 30 mill. langen Individuum. 9. Querschnitt durch Ovarium und Ovidukt. 10.—12. Zweites Spaltbein von drei verschiedenaltrigen Individuen von 14, 27 und 32 mill. Länge.
13. Nerocila bivittata Risso, Fortpflanzungsorgane eines 24 mill. langen Individuums. 13*a*—*c*. Spermatozoën mit geisselförmigem Anhang am Kopfende, welcher in 13*a*. noch in einer Kapsel steckt.
14. Cymothoa oestroides Risso, Fortpflanzungsorgane eines jungen, erst 13 mill. langen Individuums.

Fig. 1.—5. nach Lereboullet in: Mémoires de Strasbourg IV. und Annal. d. scienc. nat., Zool. 2. sér. XX.

Fig. 6 nach A. Dohrn in: Zeitschr. f. wissensch. Zool. Bd. XX.

Fig. 7—14. nach P. Mayer in: Mittheil. d. Zool. Station zu Neapel. Bd. I.



Lith. Anst. v. J. G. Bach, Leipzig.

Fam. 2. *Anthuridae* (Gatt. *Anthura, Paranthura*).
Tribus 2. *Subparasitica.*
Fam. 3. *Anceïdae* (Gatt. *Anceus* = *Praniza*).
Subordo II. *Isopoda normalia.*
Divis. A. *Aquaspirantia.*
Tribus 1. *Parasitica.*
Fam. 1. *Bopyridae* (Gatt. *Ione, Bopyrus, Gyge, Phryxus, Liriope* etc.).
Fam. 2. *Cymothoidae* (Gatt. *Cymothoa, Anilocra* etc.).
Fam. 3. *Aegidae* (Gatt. *Aega, Eurydice, Cirolana, Conilera, Rocinela* etc.).
Tribus 2. *Liberatica.*
Fam. 1. *Asellidae* (Gatt. *Asellus, Limnoria, Jaera, Munna* etc.).
Fam. 2. *Munnopsidae* (Gatt. *Munnopsis*).
Fam. 3. *Arcturidae* (Gatt. *Arcturus*).
Fam. 4. *Idoteïdae* (Gatt. *Idotea*).
Fam. 5. *Sphaeromidae* (Gatt. *Sphaeroma, Nesaea, Dynamene, Campecopea* etc.).
Divis. B. *Aërospirantia.*
Tribus 3. (Fam.) *Oniscidae* (Gatt. *Ligia, Ligidium, Philoscia, Oniscus, Porcellio, Armadillidium* etc.).

An dieser Spence Bate'schen Anordnung der *Isopoden* ist im Grunde nur die Unterordnung der *Isopoda aberrantia* als eine künstliche Vereinigung heterogener Formen zu rügen. Auch hier sind die zu den *Amphipoden* zu verweisenden *Tanaïden* mit unzweifelhaften *Isopoden* in eine nicht in der Natur begründete verwandtschaftliche Beziehung gesetzt und zwar gehören diese letzteren wieder zwei Gruppen an, welche einander durchaus fern stehen. Die *Anthuriden* hätten ihren nächsten Verwandten, den *Arcturiden* und *Idotheïden* genähert werden müssen, wodurch die allein übrig bleibenden *Anceïden* (*Praniziden*) als wirkliche *Isopoda aberrantia* die ihnen gebührende isolirte Stellung den anderen *Isopoden* gegenüber eingenommen hätten. Ob die unter den *Isopoda normalia* abgegrenzten Familien als einander gleichwerthig anzusehen sind und ob die Reihenfolge, in welcher sie aufgeführt werden, den natürlichen Verwandtschaften am besten entspricht, könnte unzweifelhaft Meinungsverschiedenheiten hervorrufen. Doch mag von einer Erörterung dieser Verhältnisse hier schon deshalb Abstand genommen werden, weil der Entwurf des Systems sich nur als ein skizzenhafter und lediglich als dem Zweck einer faunistischen Uebersicht entsprechend ergiebt.

Mehrere Jahre zuvor (1864) hatte übrigens schon W. Lilljeborg bei Gelegenheit einer monographischen Bearbeitung der skandinavischen *Tanaïs*-Arten*), welche er auch seinerseits den *Isopoden* unterordnet, eine

*) Bidrag till kännedomen om de inom Sverige och Norrige förekommande Crustaceer of Isopodernas underordning och Tanaïdernas familj, Upsala 1864. 4° (Upsala Universitets Årsskrift, 1865).

neue Anordnung und Abgrenzung der zu letzteren gehörenden Familien vorgenommen, welche als eine in mehrfacher Hinsicht naturgemässere offenbar den Vorzug vor der Spence Bate'schen verdient. Die elf von ihm adoptirten *Isopoden*-Familien werden in folgender Weise analytisch charakterisirt:

I. Die Pedes spurii des sechsten Paares keine Schwanzflosse bildend
  A. Dieselben klein, seitlich frei hervortretend
    a. Letztes Hinterleibssegment kleiner als die vorhergehenden, nicht schildförmig — Fam. 1. *Oniscidae*
    b. Letztes Hinterleibssegment in Form eines grossen Schildes
      † Pedes spurii der vorderen Paare theilweise Kiemenfüsse
        * Mittelleibsbeine nicht als Ruderorgane gestaltet — Fam. 2. *Asellidae*
        ** Die drei hinteren Paare derselben in Ruderform — Fam. 3. *Munnopsidae*
      † Pedes spurii der vorderen Paare nicht der Athmung dienend — Fam. 4. *Tanaïdae*
  B. Pedes spurii des sechsten Paares an der Unterseite des Hinterleibes grosse Opercula bildend
    a. Die vier vorderen Beinpaare ohne Endklaue — Fam. 5. *Arcturidae*
    b. Alle sieben Beinpaare mit Endklaue — Fam. 6. *Idotheïdae*

II. Die Pedes spurii des sechsten Paares mit dem Endsegment des Hinterleibs eine Schwanzflosse bildend.
  A. Ihre Endlamellen unter einander geschoben — Fam. 7. *Anthuridae*
  B. Ihre Endlamellen neben einander liegend
    a. Sieben Beinpaare ausgebildet
      † Nur ein Spaltast der hintersten Pedes spurii frei beweglich — Fam. 8. *Sphaeromidae*
      †† Beide Spaltäste der hintersten Pedes spurii frei beweglich
        * Männchen und Weibchen einander ähnlich — Fam. 9. *Cymothoïdae*
        ** Männchen und Weibchen auffallend verschieden — Fam. 10. *Bopyridae*
    b. Nur fünf Beinpaare ausgebildet — Fam. 11. *Anceïdae.*

Wären in diese Uebersicht nicht gleichfalls die sich zwischen den übrigen Familien durchaus fremd ausnehmenden *Tanaïden* mit aufgenommen, so würde sie die verwandtschaftlichen Beziehungen der *Isopoden* in sehr naturgemässer Weise versinnlichen. Mit Recht sind die sich von den anderen Familien am meisten entfernenden *Anceïden* (*Praniziden*) an das eine Ende der ganzen Reihe verwiesen und ihre bei Spence Bate völlig unmotivirte Vereinigung mit den *Anthuriden* ist aufgehoben. Letztere werden durchaus correkt ihren nächsten Verwandten, den *Idotheïden* und *Arcturiden* unmittelbar angereiht. Die in dieser Uebersichtstabelle nicht berücksichtigten *Scroliden* würden sich am passendsten zwischen den *Onisciden* und *Aselliden* einschalten lassen.

Während den vorerwähnten systematischen Anordnungen mehr die in der Gesammtorganisation hervortretenden Unterschiede zur Grundlage gedient hatten, glaubte J. C. Schioedte (1866) für die Systematik der *Isopoden* die in der That sehr verschiedenartige Bildung der Mundtheile bei den einzelnen Familien verwerthen zu müssen. Er stellt zunächst die zur Aufnahme fester und flüssiger Nahrung dienenden Mundtheile, also beissende und saugende einander gegenüber und unterscheidet erstere wieder in ein *Os manducatorium, sectorium* und *morsorium.*

Das *Os manducatorium* wird folgendermassen charakterisirt: *Mala exterior mandibularum mola interiore instructa striata, mucronulata spinosave. Mala exterior mandibularum ramosa, digitate spinosa, prensoria. Maxillae priores malis binis, exteriore subrecta, apice spinulosa.*

Dasselbe ist eigen den *Onisciden, Asellinen, Idotheïden* und *Sphaeromiden.*

Das *Os sectorium*: *Mandibulae mola carentes. Mala exterior mandibularum depressa, quadrata, margine interiore acutissimo, valide dentato. Maxillae priores malis binis, exteriore incurva, multispinosa.*

Dasselbe beschränkt sich auf die Gruppe der *Cirolanen.*

Das *Os morsorium*: *Mandibulae mola carentes. Mala exterior mandibularum crassa, fornicata, margine crasso, obtuso, edentulo. Maxillae priores mala unica, apice spinulosa.*

Dasselbe ist ausschliesslich den *Seroliden* eigen.

Das an *Aega, Anilocra* und *Cymothoa* erörterte *Os suctorium* wird sodann den oben erwähnten Modificationen des Beissmundes gegenüber durch eine einzige klauenförmige und innen löffelartig ausgehöhlte Lade der Mandibeln, durch sehr schmächtige, stiletförmige Maxillen des ersten, breite und längs der Mittellinie fest aneinanderschliessende Maxillen des zweiten Paares, so wie durch die mit schwach entwickelter Kaulade, aber kurzem und breit abgerundetem, raspelartig gezähneltem Taster versehenen Kieferfüsse charakterisirt. Zu diesen paarigen Mundtheilen kommt noch eine kappenförmig gewölbte, halbkreisförmige Oberlippe mit gezähneltem Endrand, welche einen dichten Anschluss an die zum Einbohren an ihrer Unterlage dienenden Organe bildet und den Saugapparat vervollständigen hilft.

Was nun die Verwerthung dieser für die nähere Kenntniss der Mundtheile ungemein wichtigen und erfolgreichen Untersuchungen für die Systematik der *Isopoden* betrifft, so würde die ausschliessliche Berücksichtigung der genannten Organe für die Abgrenzung und Anordnung der Familien unzweifelhaft zu einseitigen und künstlichen Resultaten führen. Auch die *Anceïden* und *Anthuriden* besitzen saugende Mundtheile, welche bei letzterer Familie sogar theilweise denjenigen der *Aegiden* recht ähnlich gebildet sind. Eine Vereinigung dieser beiden Familien mit den saugenden *Aegiden, Cymothoïden* und *Bopyriden* zu einer besonderen Gruppe der *Isopoden* würde aber der sonstige ganz differente Körperbau als geradezu undenkbar erscheinen lassen. Für die *Onisciden, Asellinen, Idotheïden* und *Sphaeromiden* bestätigt die übrigens schon vor Schioedte genügend bekannte Bildung der Mundtheile ihre auch nach anderen Richtungen hin sich deutlich dokumentirende nähere Verwandtschaft, welche zwischen den drei erstgenannten Familien eine allerdings noch engere als den *Sphaeromiden* gegenüber ist. Dass ferner die durch das *Os morsorium* charakterisirten *Seroliden* mit den *Cymothoïden*, zu welchen sie Milne Edwards in nähere Beziehung setzte, nichts zu thun haben, lässt auch abgesehen von der Mundbildung ihr Gesammtbau deutlich

erkennen und nach diesem würden sie sogar zwischen die durch ein *Os manducatorium* vereinigten Familien einzuschalten sein. In Betreff der mit *Cirolana* verwandten Formen (*Eurydice* u. A.) einer- und der sich um *Aega* gruppirenden Gattungen andererseits könnte es aber in der That in Frage kommen, ob die Verschiedenheit der Mundtheile zu einer Trennung oder nicht vielmehr die sonstige Organisations-Uebereinstimmung dazu veranlassen dürfte, sie nach dem Vorgang der früheren Systematiker mit einander vereint zu lassen. Denn es wird kaum zu verkennen sein, dass nach ihrer ganzen Rumpf- und Beinbildung die *Aegiden* mit ihren saugenden Mundtheilen den durch das *Os sectorium* abweichenden *Cirolaniden* sehr viel näher stehen, als den gleichfalls mit einem Saugmund versehenen sesshaften *Cymothoïden* (*Cymothoa, Anilocra, Epichthys, Urozeuctes*), bei welchen der bereits deutlich deformirte Rumpf mit kurzen und kräftigen Klammerbeinen versehen ist. — Uebrigens ist zu bemerken, dass die von Schioedte erörterte Mundbildung der *Isopoden* zunächst morphologische Gesichtspunkte bezweckt und dass der Verfasser auf die von ihm dargelegten Unterschiede keine eigentliche und streng durchgeführte systematische Eintheilung der Ordnung basirt.

Der neueste systematische Versuch von Kossmann (1880) sucht den von den früheren Systematikern verwertheten Unterschieden in der Rumpf- und Gliedmaassenbildung und den von Schioedte betonten Modifikationen der Mundtheile gleichzeitig Rechnung zu tragen und gelangt dabei für die eigentlichen *Isopoden* (*Euisopoda*), welchen die *Anceïden* in Verbindung mit den *Tanaïden* als besondere Unterordnung *Anisopoda* gegenübergestellt werden, zu folgender Gruppirung:

1. Reihe.	Ein Os manducatorium. Körpersegmentirung erhalten, Schwanzflosse in Griffel umgebildet.	
	a. Alle Pleopoden als Kiemen fungirend	Fam. 1. *Asellidae.*
	b. Die vorderen Pleopoden zur Luftathmung umgebildet	Fam. 2. *Oniscidae.*
2. Reihe.	Ein Os manducatorium. Segmentirung des Pleon im Rückgang begriffen, Umbildung der Schwanzflosse in Platten.	
	a. Verschmelzungen im Pleon; die eine Lamelle der Schwanzflosse unbeweglich	Fam. 3. *Sphaeromidae.*
	b. Letztes Paar der Pleopoden deckelförmig	Fam. 4. *Idotheïdae.*
	c. Völlige Verschmelzung des Pleon zu einem Stück	Fam. 5. *Munnopsidae.*
3. Reihe.	Der Mund zu einem Os sectorium umgebildet	Fam. 6. *Cirolanidae.*
	Unterreihe A. Umwandlung des Os sectorium in ein Os morsorium	Fam. 7. *Serolidae.*
	Unterreihe B. Umbildung des Os morsorium in ein Os haustellatum	
	a. Mundtheile und Segmentirung vollständig	Fam. 8. *Cymothoïdae.*
	b. Mundtheile und Pleopoden durch Rückbildung verkümmert	Fam. 9. *Bopyridae.*
	c. Mundtheile u. Körpersegmentirung geschwunden	Fam. 10. *Cryptoniscidae.*

Dass diese Gruppirung den früheren gegenüber an Natürlichkeit gewonnen habe, lässt sich weniger nachweisen, als dass sie der Lillje-

borg'schen Anordnung sogar entschieden nachsteht. Denn in letzterer waren wenigstens die *Anceïden* als wirkliche *Isopoden* anerkannt, während sie von Kossmann wieder nach dem Beispiele Spence Bate's in eine ganz unnatürliche Verbindung mit den gänzlich auszuscheidenden *Tanaïden* gebracht werden. Wenn die *Asellinen* den *Sphaeromiden* gegenüber durch eine Erhaltung der Segmentirung des Pleon charakterisirt werden, so widerspricht diese Angabe einfach dem thatsächlichen Verhalten. Für die Umwandlung des *Os sectorium* in ein *Os morsorium* lässt sich ebenso wenig ein Nachweis führen als für die mit gleichem Recht anzunehmende Herleitung des ersteren aus dem letzteren; höchstens würden sich beide als parallellaufende Bildungen aus dem *Os manducatorium* entwickeln lassen. Es lag demnach auch kein Grund vor, den natürlichen Anschluss der *Cymothoïden* an die *Cirolanen* durch die zwischen beide eingeschobenen, aber in keiner verwandtschaftlichen Beziehung zu einer von beiden stehenden *Seroliden* zu durchbrechen. Dagegen kann die Aufeinanderfolge von *Cymothoïden* und *Bopyriden* nach dem Vorgang von Milne Edwards und Lilljeborg und im Gegensatz zu F. Müller, welcher (1871) in den *Bopyriden* die nächsten Verwandten der *Onisciden* nachzuweisen versuchte, gewiss nur gebilligt werden.

Soll die Ordnung der *Isopoden*, wie es unbedingt nothwendig ist, den nahe verwandten *Amphipoden* gegenüber durch differentielle Charaktere geschieden werden, so können bei der beiden der Hauptsache nach übereinstimmenden Körpersegmentirung und Gliedmassenbildung im Bereich des Kopftheiles und Mittelleibs nur zwei Merkmale in Anwendung gebracht werden, welche in unmittelbarer physiologischer Beziehung zu einander stehen: 1) Das im Bereich des Hinterleibs gelegene Herz und 2) die als Athmungsorgane fungirenden *Pedes spurii*, welche demgemäss — mit Ausnahme des letzten Paares — lamellös sind. Alle sonst noch als unterschiedlich für beide Ordnungen hervorgehobenen Merkmale, von welchen die meisten überdies nur habituell sind, haben sich mit zunehmender Kenntniss der Einzelformen im Verlauf der Zeit als unhaltbar erwiesen. Für die *Isopoden* ist ebenso wenig eine Depression des Körpers, wie für die *Amphipoden* eine Compression desselben ausschliesslich charakteristisch; wenn auch die Mehrzahl beider an einer solchen Gestaltung mehr oder weniger deutlich festhält, so fehlt es doch an langstreckigen und annähernd cylindrischen Formen, welche kaum noch zu trennen sind, bei beiden keineswegs. Dasselbe ist mit der Richtung und der Gestaltung der Mittelleibsbeine der Fall, deren Umformung zu Greifhänden innerhalb beider Ordnungen den freiesten Spielraum erkennen lässt. Auch in der Bildung der Fühlhörner und der Mundtheile, in der hin und wieder auftretenden Verschmelzung des Kopftheiles mit dem ersten Mittelleibsringe u. s. w. lassen sich durchgreifende Unterschiede nicht nachweisen. Definirt man mithin die

Ordnung Isopoda, Asseln

als annähernd homonom segmentirte Malacostraca, deren Rumpf sich in der Regel aus einem mit zwei Paaren von Fühlern versehenen Kopftheil und vierzehn in zwei Gruppen zerfallenden Körperringen zusammensetzt, bei welchen das Herz auf die hintere Gruppe der Körperringe (Hinterleib) beschränkt ist und deren Pedes spurii der Mehrzahl nach lamellös verbreitert und der Athmung gewidmet sind,

so können unter allen Umständen die bisher darunter begriffenen „Scheerenasseln" (*Tanaïdae*) nicht bei denselben belassen, sondern müssen vielmehr den *Amphipoden* überwiesen werden, und zwar um so mehr, als ihnen weder ein wesentliches, die letzteren charakterisirendes Merkmal abgeht, noch Eigenthümlichkeiten anhaften, welche mit den Charakteren der *Amphipoden* im Widerspruch ständen.

Die auf diese Weise in ihrer natürlichen Abgrenzung festgestellte Ordnung der *Isopoden* ist zunächst nach der Gliederung des Rumpfes und der dadurch bedingten Zahl der Mittelleibsgliedmassen in zwei numerisch sehr ungleiche Sektionen, von denen die erste sich auf eine einzelne Familie beschränkt, während die zweite alle übrigen umfasst, zu zerlegen:

Sectio I. Isopoda anomala.

Der erste Mittelleibsring mit dem Kopftheil verschmolzen, der siebente verkümmert, gliedmassenlos. In Folge dessen nur fünf der Ortsbewegung dienende Beinpaare vorhanden. (Einzige Familie: *Anceïdae*).

Sectio II. Isopoda genuina.

Der erste Mittelleibsring nicht mit dem Kopftheil verschmolzen, der siebente normal entwickelt und gliedmassentragend. Stets sieben Paare von Mittelleibsgliedmassen vorhanden.

Uebersichtstabelle der Familien.

Fühler des ersten Paares rudimentär. Aussenladen (Opercula) der vorderen Pedes spurii mit Luftkammern	Fam. 1. *Oniscodea.*
Fühler des ersten Paares normal entwickelt	
Die Spaltbeine des Hinterleibs regelmässig ausgebildet	
Sechstes Paar der Spaltbeine mit dem letzten Hinterleibssegment keine Schwanzflosse bildend	
Dasselbe seitlich vom Schwanzschilde frei hervortretend	Fam. 2. *Serolidea.*
Dasselbe an der Spitze des Schwanzschildes hervortretend. Mandibeln meist mit Taster	
Die drei hinteren Beinpaare nicht verkürzt, linear	Fam. 3. *Asellina.*
Die drei hinteren Beinpaare verkürzt, meist lamellös	Fam. 4. *Munnopsidae.*
Dasselbe an der Unterseite des Hinterleibs verborgen, deckelförmig. Mandibeln ohne Taster	Fam. 5. *Idotheïdae.*
Sechstes Paar der Spaltbeine mit dem letzten Hinterleibssegment eine Schwanzflosse bildend	
Körper linear. Sechstes Paar der Spaltbeine mit seinen Endlamellen das letzte Hinterleibssegment einschachtelnd	Fam. 6. *Anthuridae.*

Körper oval. Sechstes Paar der Spaltbeine neben dem Endsegment des Hinterleibes freiliegend	
Innenlamelle des letzten Spaltbeinpaares unbeweglich oder fehlend. Körper mit Kugelungsvermögen	Fam. 7. *Sphaeromidae.*
Innenlamelle des letzten Spaltbeinpaares frei beweglich. Körper ohne Kugelungsvermögen	
Die vier hinteren Beinpaare schlank, verlängert	Fam. 8. *Aegidae.*
Alle sieben Beinpaare verkürzt, als Klammerorgane dienend	Fam. 9. *Cymothoïdae.*
Die Spaltbeine des Hinterleibs verkümmert oder ganz fehlend	
Körper des Weibchens abgeflacht, asselförmig, deutlich segmentirt	Fam. 10. *Bopyridae.*
Körper des Weibchens bauchig, schlauch- oder sackförmig, mit geschwundener Segmentirung	Fam. 11. *Cryptoniscidae.*

Charaktere der Isopoden-Familien.

Fam. 1. *Oniscodea*, Landasseln.

Körper oval, mit gewölbter Rückenfläche. Innere Fühler rudimentär, an der Unterseite des Kopfes versteckt; äussere Fühler lang, hervorgestreckt. Augen seitlich. Mandibeln tasterlos, quer dreieckig, mit stumpf gezähnter Kauspitze und messerförmiger Innenlade. Maxillen des ersten Paares mit zwei schmalen, parallelen, an der Spitze gezähnten Kauladen versehen, diejenigen des zweiten Paares ungetheilt, in eine breit abgerundete Raspel endigend. Kieferfüsse mit grossem, langstreckigem Stipes und kleiner Lade, ihre Taster kurz und gedrungen, die Lade nach vorn nur wenig überragend, die seitlichen Valvulae schmal, länglich. Erster Mittelleibsring den Kopftheil meist seitlich umfassend, der siebente hinterwärts tief ausgebuchtet. Die sieben Beinpaare gleich gebildet, Wandelbeine. Sämmtliche Hinterleibsringe frei, der letzte klein und von dem vorhergehenden seitlich umfasst. Die Pedes spurii der fünf vorderen Paare sich dachziegelartig deckend, mit verhornter Aussen- und zarthäutiger Innenlamelle; erstere an den vorderen Paaren mit Luftkammern. Das sechste Paar der Pedes spurii zwischen dem fünften und sechsten Segment frei hervortretend, griffel- oder blattförmig. (Sämmtlich Landbewohner).

Fam. 2. *Serolidea.*

Körper auffallend breit, stumpf oval oder rundlich, flachgedrückt. Innere Fühler nur wenig kürzer als die äusseren, beide unmittelbar über einander von dem Stirnrand entspringend und freiliegend, der Geisseltheil beträchtlich kürzer als der aus verlängerten und platten Gliedern bestehende Schaft. Augen dem Hinterrand des Kopfes genähert, zur Seite gerückt. Mandibeln mit schlankem Taster, in der Längsrichtung entwickelt, mit ungezähnter Kauspitze, einer Innenlade entbehrend. Die beiden Maxillenpaare mit einfacher (?), an der Spitze gezähnter Kaulade, welcher sich am zweiten Paare noch ein kleiner Aussenlappen anschliesst. Kieferfüsse sehr kurz und breit, mit grosser Doppellade und kurzem,

gedrungenem, dreigliedrigem Taster. Erster Mittelleibsring den Kopf seitlich vollkommen umfassend, mit dem zweiten oberhalb mehr oder weniger vollständig verschmolzen; der siebente hinterwärts tief ausgebuchtet. Erstes Beinpaar oder auch (Männchen) das zweite in eine Greifhand endigend, die folgenden sehr lang und schlank, Wandelbeine. Am Hinterleib nur die drei vordersten Segmente frei, die übrigen zu einem grossen Schwanzschilde verschmolzen. Die drei ersten Paare der Pedes spurii in Form zweispaltiger, lang gewimperter Ruderbeine, das vierte und fünfte gross, deckelförmig, der Athmung dienend, das sechste schmal, beiderseits vom Schwanzschilde frei hervortretend. (Meeresbewohner).

Fam. 3. *Asellina.*

Körper abgeflacht, oval oder parallel. Innere Fühler beträchtlich kürzer als die äusseren, beide Paare hervorgestreckt, mit langem Geisseltheil. Mandibeln schmal, gekrümmt, mit gezähnter Kauspitze, verlängerter Innenlade und dreigliedrigem Taster. Maxillen des ersten Paares mit zwei getrennten, linearen, die des zweiten mit mehreren breiten, lamellösen, sich deckenden und gewimperten Kauladen. Kieferfüsse mit grossen und breiten Valvulae, verklammerten Laden und grossem, diese weit überragendem, fünfgliedrigem Taster. Kopf aus dem ersten Mittelleibsringe frei hervortretend. Von den sieben schlanken Beinpaaren das oder die beiden ersten in eine Greifhand endigend. Die Hinterleibssegmente entweder sämmtlich oder bis auf die stark verkürzten vordersten zu einem grossen und breiten Schwanzschilde verschmolzen. Die beiden ersten Paare der Pedes spurii klein, die drei folgenden gross, plattenförmig, als Athmungsorgane dienend, das sechste über den Hinterrand des Schwanzschildes hervortretend, griffel- oder blattförmig. (Meeres- und Süsswasserbewohner).

Fam. 4. *Munnopsidae.*

Körper gestreckt, in seinem vorderen Theil verbreitert. Innere Fühler beträchtlich kürzer als die äusseren, oberhalb dieser entspringend. Augen fehlen. Mandibeln länglich dreieckig, mit schlankem (zuweilen verkümmertem) Taster. Maxillen des ersten Paares mit zwei lanzettlichen, die des zweiten Paares mit drei linearen Laden. Kieferfüsse mit länglichen, zugespitzten Valvulae, verklammerten Laden und diese überragenden, verbreiterten und an der Spitze scheerenförmigen Tastern. Die vier vorderen Mittelleibsringe breit, die drei hinteren plötzlich verschmälert, erstere mit linearen Klammer-, letztere mit lamellösen Ruderbeinen. Hinterleib ungegliedert, schildförmig. An seiner Unterseite drei Paar zarthäutige, der Athmung dienende Pedes spurii, unter einem unpaaren Deckel gelegen. Letztes Paar der Pedes spurii dünn, griffelförmig, über den Hinterrand des Schwanzschildes frei hervortretend.

Fam. 5. *Idotheïdae.*

Körper gestreckt oder linear. Innere Fühler kürzer als die äusseren. Augen klein, seitlich. Mandibeln wenig länger als breit, tasterlos, mit scharf gezähnter Kauspitze und messerförmiger Innenlade. Maxillen des ersten Paares mit zwei schmalen, an der Spitze gezähnten, die des zweiten mit mehreren breiten, lang gewimperten Kauladen. Kieferfüsse mit ovalen Valvulae, geklammerten Laden und breiten, diese weit überragenden Tastern. Hinterleibssegmente sämmtlich oder mit Ausnahme der stark verkürzten vordersten zu einem länglichen Schwanzschilde verschmolzen. Die fünf vorderen Paare der Pedes spurii zarthäutig, zur Athmung dienend, das sechste (durch besondere Grössenausdehnung seines Basalgliedes) zu zwei die Bauchseite des Hinterleibes deckenden Klappen umgestaltet.

Subfam. 1. *Arcturina.* Aeussere Fühler stark verlängert. Die vier ersten, nach vorn gerichteten Beinpaare mit gewimpertem, der Endklaue entbehrendem Spitzengliede.

Subfam. 2. *Idotheïna.* Aeussere Fühler nicht stark verlängert. Die vier vorderen Beinpaare mit grosser Endklaue.

Fam. 6. *Anthuridae.*

Körper linear, fast cylindrisch. Beide Fühlerpaare kurz, wenig an Länge verschieden. Augen klein, auf der Oberseite des Kopfes. Mundtheile zum Saugen. Mandibeln schmal, langgezogen, mit klauenförmiger Spitze und dreigliedrigem Taster. Maxillen des ersten Paares stiletförmig, an der Spitze des Innenrandes gesägt. Kieferfüsse schmal, mit zugespitzter und gewimperter Lade, ohne Taster und Valvulae. Beine gedrungen. Endsegment des Hinterleibs verlängert. Pedes spurii der vorderen Paare lamellös, zur Athmung dienend, die grosse verhornte Aussenlade des ersten den folgenden als Deckel dienend. Pedes spurii des sechsten Paares das Endsegment des Hinterleibs derartig umschliessend, dass die Innenlamelle seiner Rücken-, die Aussenlamelle seiner Bauchseite sich auflegt, letztere deutlich zweigliedrig.

Fam. 7. *Sphaeromidae.*

Körper länglich oval, hoch gewölbt, zum Zusammenkugeln. Kopf stark in die Quere entwickelt, die beiden Fühlerpaare an Form und Grösse wenig verschieden. Mandibeln mit doppelter, scharf gezähnter Kauspitze, einer Mahlfläche an der Innenlade und schlankem Taster. Maxillen des ersten Paares mit zwei linearen, die des zweiten Paares mit drei sich deckenden, blattförmigen Laden. Kieferfüsse mit länglichem Stipes, breiter Lade und grossem, dieselbe weit überragendem, fünfgliedrigem Taster. Die sieben Beinpaare entweder sämmtlich Wandelbeine oder die vorderen in eine Greifhand endigend. Die Hinterleibsringe seltener sämmtlich frei

als in verschiedener Zahl mit einander verschmolzen, das letzte oder die vereinigten hinteren einen grossen, breiten Schwanzschild bildend. Die vorderen Paare der Pedes spurii lamellös, zarthäutig (zuweilen fehlend), das letzte Paar seitlich am Schwanzschilde frei hervortretend, hornig, mit verschmolzenem oder ganz fehlendem Innenast.

Fam. 8. *Aegidae.*

Körper oval oder gestreckt, flach gewölbt, nicht zum Zusammenkugeln. Kopf abgerundet, Augen in der Regel gross. Innere Fühler beträchtlich kürzer als die äusseren. Beine schlank, die vier hinteren Paare länger als die drei ersten nach vorn gerichteten. Hinterleibsringe sämmtlich frei, der letzte gross, schildförmig, nach hinten verjüngt. Die fünf vorderen Paare der Pedes spurii breit, lamellös, der Athmung dienend, das sechste Paar zu den Seiten des Endsegmentes frei liegend und mit ihm eine fächerförmige Schwanzflosse bildend; beide Spaltäste desselben frei beweglich.

Subfam. 1. *Cirolanina.* Mundtheile beissend. Mandibeln mit mehrtheiliger, scharfer Schneide. Maxillen des ersten Paares mit zwei an der Spitze lang gezähnten, die des zweiten mit drei lamellösen und gewimperten Laden. Kieferfüsse mit kleinem Schaft und grossem, breitem Taster.

Subfam. 2. *Aegina.* Mundtheile saugend. Mandibeln schmal, gekrümmt, mit klauenförmiger Lade und schlankem Taster. Maxillen des ersten Paares stiletförmig, mit verkümmerter Innenlade, die des zweiten breit, vorn abgerundet. Kieferfüsse deckelförmig, gross, mit kurzem, raspelförmigem Taster.

Fam. 9. *Cymothoïdae.*

Körper oval oder gestreckt, flach gewölbt. Kopf klein. Beide Fühlerpaare wenig an Länge verschieden, kurz. Mundtheile saugend. Mandibeln gerade, mit klauenförmiger Lade und dickem, gedrungenem Taster. Maxillen des ersten Paares linear, stiletförmig, die des zweiten Paares plump, am Ende stumpf abgerundet, längs der Mittellinie dicht aneinander schliessend. Kieferfüsse mit grossem Stipes und kurzem zweigliedrigem Taster, ohne Lade. Alle sieben Beinpaare kurz und gedrungen, als Klammerorgane dienend. Die fünf vorderen Hinterleibsringe stark verkürzt, zuweilen verschmolzen, der sechste gross, schildförmig. Die fünf vorderen Paare der Pedes spurii breit, lamellös, der Athmung dienend, das sechste seitlich vom Endsegment frei liegend, mit zwei schmalen, frei beweglichen Spaltästen.

Fam. 10. *Bopyridae.*

Beide Geschlechter in Grösse und Form auffallend verschieden. Männchen pygmäenhaft, gestreckt, fast parallel, symmetrisch, mit lose gegliedertem Mittelleib. Weibchen gross, meist gedrungen und in verschiedenem Grade unsymmetrisch, zuweilen selbst difform, mit eng aneinander schliessenden Mittelleibsringen. Beide Fühlerpaare kurz, bei den Weibchen selbst stummelförmig; die Augen der letzteren eingegangen, beim Männchen punktförmig. Mandibeln gestreckt, an der Spitze verjüngt und mit einem Stilet oder Bohrapparat versehen. Beide Maxillenpaare verkümmert, nur als kleine warzenförmige Stummel erkennbar. Kieferfüsse theils nur wenig grösser, theils ladenförmig und zweigliedrig. Alle sieben Beinpaare kurz und gedrungen; als Klammerorgane dienend. Pedes spurii zu Stummeln reducirt oder ganz eingegangen.

Fam. 11. *Cryptoniscidae.*

Beide Geschlechter in Grösse und Form auffallend verschieden. Männchen pygmäenhaft, gestreckt, regelmässig segmentirt, theils mit deutlich ausgebildeten, theils mit verkümmerten Fühlern; von ihren Mittelleibsbeinen zuweilen das letzte (siebente) Paar fehlend, ihre Mundtheile nur in tasterlosen, stiletförmigen Mandibeln bestehend. Weibchen relativ gross, schlauch- oder sackförmig, meist ohne alle Segmentirung, völlig difform und der Gliedmassen entbehrend. Eine Bruthöhle theils innerhalb des Körperschlauches, theils durch äussere Brutlamellen gebildet.

Charaktere der Gattungen.

Familie *Anceïdae.*

Gatt. *Ancëus* Risso (fem. *Praniza* Leach).
Taf. XV, Fig. 1—4, XXVI, Fig. 16—19.

Kopf mit dem ersten Mittelleibssegment verschmolzen, beim Männchen sehr gross, quadratisch, am abgestutzten Vorderrand mit hervorgestreckten, zangenförmigen Mandibeln, beim Weibchen klein, oval. Fühler des ersten Paares kürzer als diejenigen des zweiten. Augen des Männchens verkleinert Mundtheile saugend. Die Gliedmassen des ersten (verschmolzenen) Mittelleibsringes dem Munde als zweites Kieferfusspaar angefügt. Nur der zweite und dritte Mittelleibsring deutlich abgeschnürt, die drei folgenden (4 bis 6) verschmolzen und beim Weibchen sackförmig angeschwollen; der siebente Mittelleibsring verkümmert. Nur fünf Gangbeinpaare, dem zweiten bis sechsten Mittelleibsring entsprechend, ausgebildet. Hinterleib scharf abgesetzt, schmal und gestreckt, frei gegliedert; das vereinigte sechste und siebente Segment dreieckig. Die Spaltäste an allen sechs Paaren der Pedes spurii frei nebeneinander liegend, lamellös, gewimpert, das sechste Paar seitlich vom Endsegment des Hinterleibs frei liegend und mit diesem

eine Schwanzflosse bildend. Männchen mit unpaarem Begattungsorgan an der Bauchseite des verkümmerten letzten Mittelleibsringes. Weibchen ohne Brutlamellen, die Eier und Embryonen innerhalb der Leibeshöhle tragend.

Fam. *Oniscodea.*

Uebersichtstabelle der Gattungen.

A. Pedes spurii des sechsten Paares hinter oder neben dem letzten Hinterleibssegment frei hervortretend
- Beide Spaltäste dieser Pedes spurii freiliegend (*Ligiina*)
  - Fühlergeissel vielgliedrig
    - Die beiden Spaltäste der Pedes spurii des sechsten Paares gleich gebildet (symmetrisch) — *Ligia* Fab.
    - Dieselben ungleich gebildet, der innere kürzer und dünner
      - Augen fehlend, Beine verlängert, sehr schlank — *Titanethes* Schioedte
      - Augen vorhanden, Beine nicht verlängert
        - Basalglied der hinteren Pedes spurii an der Innenseite fingerförmig ausgezogen — *Ligidium* Brandt
        - Basalglied der hinteren Pedes spurii symmetrisch gestaltet — *Styloniscus* Dana
  - Fühlergeissel weniggliedrig
    - Fühlergeissel vier- bis fünfgliedrig — *Trichoniscus* Brandt
    - Fühlergeissel dreigliedrig — *Philoscia* Latr.

Nur der Aussentheil der Pedes spurii des sechsten Paares freiliegend, der Innenast unter dem letzten Hinterleibssegment ganz oder grösstentheils verborgen (*Oniscina*)
- Die Endlamelle des Aussentheiles zugespitzt, lanzettlich
  - Fühlergeissel viergliedrig, sehr kurz — *Deto* Guér.
  - Fühlergeissel dreigliedrig, Luftkammer der Opercula diffus — *Oniscus* Latr.
  - Fühlergeissel zweigliedrig, Luftkammer der Opercula scharf begrenzt
    - Körper flach gewölbt, ohne Kugelungsvermögen — *Porcellio* Latr.
    - Körper stark gewölbt, mit Kugelungsvermögen — *Cylisticus* Schnitzl.
  - Fühlergeissel eingliedrig, Augen fehlend — *Platyarthrus* Brandt
- Die Endlamelle des Aussentheiles der hinteren Pedes spurii breit abgestutzt, grösser als das Basalglied — *Armadillidium* Brandt
- Die Endlamelle des Aussentheiles der hinteren Pedes spurii rudimentär, viel kleiner als das Basalglied
  - Die Endlamelle am Rande des Basalgliedes entspringend
    - Augen fehlend, Stirn dreilappig — *Pseudarmadillo* Sauss.
    - Augen vorhanden, Stirn nicht gelappt
      - Die Endlamelle am Innenwinkel des Basalgliedes entspringend — *Sphaeroniscus* Gerst.
      - Die Endlamelle am Hinterrande des Basalgliedes entspringend — *Periscyphis* Gerst.
  - Die Endlamelle auf der Aussenfläche des Basalgliedes entspringend, als feines Dörnchen erscheinend — *Armadillo* Latr.

B. Pedes spurii des sechsten Paares unter dem letzten Hinterleibssegment verborgen, ladenförmig (*Tylina*)

Die fünf vorderen Hinterleibsringe frei, Fühlergeissel viergliedrig . . . . . *Tylos* Latr.
Die fünf vorderen Hinterleibsringe mit einander verschmolzen, Fühlergeissel dreigliedrig . . . . . *Syspastus* Budde

1. Gatt. *Ligia* Fab.
Taf. XIII. Fig. 10 u. 11.

Aeussere Fühler von halber bis mehr als Körperlänge, die Fühlergeissel vielgliedrig, borstenförmig. Innere Fühler dreigliedrig. Mandibeln am Innenrand mit pinselförmigen Anhängen. Kieferfüsse mit breit ovalem, undeutlich gegliedertem Taster. Körper flach gewölbt, oval, nach hinten deutlich verschmälert. Beine schlank, nach hinten an Länge allmählich zunehmend. Hinterleibsringe nicht eingeschachtelt, der letzte quer, zwischen dem Ursprung der hinteren Pedes spurii nicht spitzenartig ausgezogen. Pedes spurii des sechsten Paares mit länglichem oder verlängertem Basalglied und gleich gebildeten, griffel- oder borstenförmigen Spaltästen. — Zahlreiche Arten aller Erdtheile, Bewohner der Meeresküsten.

2. Gatt. *Titanethes* Schioedte (*Pherusa* Koch).

Aeussere Fühler von weniger als halber Körperlänge, die vielgliedrige Geissel kürzer als das schlanke vierte und fünfte Glied des Schaftes. Augen fehlen. Mandibeln am Innenrand hinter der Schneide mit drei geisselförmigen, befiederten Anhängen. Kieferfüsse mit länglichem, deutlich dreigliedrigem Taster und einem gefiederten Blättchen an der Spitze der Lade. Körper flach gewölbt, länglich, die hinteren Mittelleibsringe mit verlängerten und rückwärts gewendeten Epimeren. Beine schlank und dünn, nach hinten allmählich länger werdend. Hinterleibsringe nicht eingeschachtelt, der dritte zuweilen beiderseits zahnartig ausgezogen, der letzte quer und abgestumpft dreieckig. Der Aussentheil der hintersten Pedes spurii von mehr als Hinterleibslänge, der Innenast dünn, borstenförmig. — Vereinzelte Europäische Arten, zum Theil Höhlenbewohner.

3. Gatt. *Ligidium* Brandt (*Zia* Koch).
Taf. XIII. Fig. 12.

Aeussere Fühler von zwei Drittheilen der Körperlänge, die vielgliedrige Geissel fast so lang als das verlängerte vierte und fünfte Glied des Schaftes zusammengenommen. Innere Fühler zweigliedrig, mit Anhang. Augen deutlich. Rechte Mandibel am Innenrande mit drei, linke mit fünf pinselförmigen Anhängen. Kieferfüsse mit pfriemförmigem, fünfgliedrigem Taster und quer abgestutzter Lade. Körper länglich oval, nach hinten stärker verschmälert. Hinterleibsringe nicht eingeschachtelt, der letzte quer und stumpf dreieckig. Pedes spurii des sechsten Paares mit länglichem, an der Innenseite fingerförmig ausgezogenem Basalgliede und ungleichen Spaltästen; der äussere langgestreckt lanzettlich, mit gesägtem Rande, der innere kürzer, dünn griffelförmig, an der Spitze borstentragend. — Drei Europäische Arten.

4. Gatt. *Styloniscus* Dana.

Der vorhergehenden Gattung nahe verwandt, aber durch das kurze und innen nicht fingerförmig ausgezogene Basalglied und den an der Spitze nicht beborsteten inneren Spaltast der hinteren Pedes spurii unterschieden. — Einige Amerikanische und Südsee-Arten.

5. Gatt. *Trichoniscus* Brandt.

(*Itea* Koch, *Philougria* Kinahan, *Haplophthalmus* Schöbl.*)

Geissel der äusseren Fühler länger als das schlanke fünfte Schaftglied, mehrgliedrig; innere Fühler sehr klein, dreigliedrig. Augen facettirt oder nur punktförmig. Rechte Mandibel mit einem, linke mit zwei pinselförmigen Anhängen des Innenrandes. Kieferfüsse mit zweigliedrigem, kegelförmigem Taster und gepinselter Lade. Mittelleib oval, Hinterleib deutlich abgesetzt schmäler, seine Ringe nicht eingeschachtelt, der letzte kurz und quer. Basalglied der hinteren Pedes spurii am Hinterrand leicht gegabelt, die Spaltäste schmal, lanzettlich, der innere etwas kürzer und schmächtiger als der äussere. — Einige Europäische Arten.

6. Gatt. *Philoscia* Latr. (*Scyphax* Dana?)

Aeussere Fühler schlank mit dreigliedriger Geissel, welche das schlanke fünfte Glied des Schaftes an Länge übertrifft. Innere Fühler sehr klein, dreigliedrig. Augen facettirt. Kieferfüsse mit zweigliedrigem Taster und kurzer Lade. Kopf nicht vom ersten Mittelleibsring umfasst, der siebente Mittelleibsring die Basis des Hinterleibs leicht einschachtelnd. Hinterleib abgesetzt schmäler, der dritte bis fünfte Ring seitlich spitz ausgezogen, der sechste quer und spitz dreieckig. Pedes spurii des sechsten Paares mit querem, hinten abgestutztem Basalglied und schmal lanzettlichen Spaltästen, von denen der innere beträchtlich kürzer als der äussere ist. — Arten beider Hemisphären.

7. Gatt. *Deto* Guér.

Aeussere Fühler von halber Körperlänge, mit ganz kurzer viergliedriger, nur ein Drittheil der Länge des fünften Schaftgliedes betragender Geissel. Stirn dreilappig. Der Kopf vom ersten, die Hinterleibsbasis vom siebenten Körperringe seitlich umfasst. Endsegment des Hinterleibs gleichseitig dreieckig. Der Aussentheil der hintersten Pedes spurii sehr verlängert, schmal lanzettlich, der Innenast viel kürzer und schmäler, aber das letzte Hinterleibssegment weit überragend. Körperumriss und Habitus wie bei *Porcellio*, die Rückenfläche mit Höckern und Dornen besetzt. — Wenige ausländische Arten.

---

*) Vielleicht sind auch die ganz ungenügend begründeten Gattungen *Actaecia* Dana und *Actoniscus* Harger hierher zu ziehen.

8. Gatt. *Oniscus* Latr. (*Alloniscus* Dana?, *Rhinoryctes* Stuxberg). Taf. XIII. Fig. 2.

Aeussere Fühler kaum von halber Körperlänge, mit dreigliedriger, dem fünften Schaftgliede etwa gleichkommender Geissel. Mundtheile wie bei *Porcellio.* Stirn dreilappig. Körperform oval, nach hinten etwas spitzer als nach vorn zugerundet. Kopf vom ersten, Hinterleibsbasis vom siebenten Körperring seitlich umfasst. Dritter bis fünfter Hinterleibsring mit langen, rückwärts gerichteten Seitenzipfeln. Endsegment des Hinterleibs mit quer dreieckiger Basis und schmalem, lanzettlichem Endtheil. Operculum des ersten Paares der Pedes spurii mit diffuser Luftkammer. An den Pedes spurii des sechsten Paares das Basalglied und die Aussenlamelle fast gleich lang, letztere lanzettlich und die Spitze des letzten Hinterleibsringes beträchtlich überragend; die Innenlamelle griffelförmig und nur mit der Spitze freiliegend. — Arten beider Hemisphären.

9. Gatt. *Porcellio* Latr. Taf. XIII. Fig. 1.

Aeussere Fühler kaum von halber Körperlänge, mit zweigliedriger, dem fünften Schaftgliede an Länge nachstehender Geissel. Mandibeln der beiden Seiten mit verschieden geformten Innenlappen und pinselförmigen Anhängen. Unterkiefer des ersten Paares mit fünfzähniger Aussenlade und an der Spitze zwei gefiederte Lamellen führender Innenlade. Kieferfüsse mit grossem, länglich viereckigem Stipes, verlängerter und vorn verschmälerter Valvula, kurzer und am abgestutzten Endrande beborsteter Lade und kurzem, zweigliedrigem, ein schmales, klauenförmiges Endglied führendem Taster. Stirn dreilappig. Körperform wie bei *Oniscus,* auch die Mittel- und Hinterleibsringe wie bei dieser Gattung geformt. Meist nur die Opercula der beiden vordersten Spaltbeinpaare mit scharf begrenzter Luftkammer. Das letzte Paar der Pedes spurii wie bei *Oniscus* geformt. Körper flach gewölbt, ohne Kugelungsvermögen. — Zahlreiche Arten beider Hemisphären.

10. Gatt. *Cylisticus* Schnitzler.

Aeussere Fühler von halber Körperlänge, mit zweigliedriger, dem fünften Schaftgliede an Länge nachstehender Geissel. Mundtheile wie bei *Porcellio.* Stirn gelappt. Körperform gestreckt, vorn stumpfer als hinten zugerundet, stark gewölbt, mit Kugelungsvermögen. Seitenlappen des dritten bis fünften Hinterleibsringes schwächer nach hinten ausgezogen, gleich denjenigen der Mittelleibsringe stark abwärts gebogen. Die Opercula der fünf vorderen Spaltbeinpaare mit scharf begrenzter Luftkammer. Pedes spurii des sechsten Paares wie bei *Oniscus* und *Porcellio.* — Einzelne Europäische Art.

11. Gatt. *Platyarthrus* Brandt (*Itea* Koch, *Typhloniscus* Schöbl.).

Aeussere Fühler kaum dem dritten Theil der Körperlänge gleich kommend, die ersten vier Glieder kurz und dick, das grosse fünfte comprimirt, verbreitert, die Geissel eingliedrig, lanzettlich. Augen fehlend. Kopf kurz und breit, die Stirn in der Mitte breit gerundet, beiderseits gelappt. Mundtheile und Körperform wie bei *Porcellio*; letztes Hinterleibssegment jedoch sehr klein, spitz dreieckig. Pedes spurii des letzten Paares den Hinterleib weit überragend; Basalglied gross, länglich viereckig, Aussenast breit, lanzettlich, Innenast griffelförmig. Kein Kugelungsvermögen. — Einzelne Europäische Art.

12. Gatt. *Armadillidium* Brandt (*Armadillo* Koch).

Taf. XIII. Fig. 3.

Körper oblong, fast parallel, vorn etwas breiter und stumpfer abgerundet als nach hinten, hoch gewölbt, mit vollständigem Kugelungsvermögen. Kopf ohne Seitenlappen, in der Mitte mit aufgebogenem Stirnrand. Aeussere Fühler ganz auf der Unterseite entspringend, nur von $^1/_3$ der Körperlänge, die zweigliedrige Geissel kürzer als das fünfte Schaftglied. Augen klein, facettirt. Mundtheile wie bei *Porcellio*. Seitenlappen des zweiten bis fünften Mittelleibsringes verschmälert, des sechsten und siebenten breit, fast rechtwinklig, ebenso diejenigen des dritten bis fünften Hinterleibsringes. Endsegment des Hinterleibs fast gleichseitig dreieckig, mit stumpf abgerundeter Spitze. Die Opercula der beiden ersten Spaltbeinpaare mit scharf begrenzter Luftkammer. Das sechste Paar die Lücke zwischen dem fünften und sechsten Hinterleibsring ausfüllend, mit grosser, quer abgestutzter Endlamelle. — Zahlreiche Europäische und Mittelmeer-Arten.

13. Gatt. *Pseudarmadillo* Sauss.

Kopf mit einem breiten mittleren und zwei schmäleren seitlichen, sämmtlich abgestutzten Lappen. Augen fehlend. Aeussere Fühler? Seitenlappen der beiden hinteren Mittelleibs- und des dritten bis fünften Hinterleibsringes wie bei *Armadillidium* viereckig abgestutzt. Letztes Hinterleibssegment viel grösser, quer dreieckig mit scharf abgesetztem, viereckigem Endzipfel. Spaltbeine des sechsten Paares die Lücke zwischen dem fünften und dem Endsegment des Hinterleibs ganz ausfüllend; ihr Basalglied sehr gross, quer, die Endlamelle ganz klein, am Innenwinkel seines Endrandes eingefügt. — Einzelne Art aus Mittel-Amerika.

14. Gatt. *Sphaeroniscus* Gerst.

Taf. XIII. Fig. 5.

Körperform wie bei *Armadillidium;* vollständiges Kugelungsvermögen. Aeussere Fühler mit viergliedriger, dem langstreckigen fünften Geisselglied an Länge gleichkommender Geissel. Innere Fühler aus einem länglichen

Schaftglied und einer geringelten Geissel bestehend. Augen klein, facettirt. Kopf mit durchgehendem, hoch aufgebogenem Stirnrand. Erster Mittelleibsring sehr gross, fast halbkreisförmig, mit stark aufgebogenem Seitenrand, die drei folgenden mit verschmälerten, die drei letzten mit rechtwinklig abgestutzten Seitenlappen. Auch die Fortsätze des dritten bis fünften Hinterleibsringes quadratisch. Endsegment des Hinterleibs quer dreieckig. Die Lücke zwischen diesem und dem fünften Segment durch die hinteren Spaltbeine und zwar durch das grosse Basalglied derselben ganz ausgefüllt. Die kleine Endlamelle desselben am Innenwinkel seines Endrandes entspringend. — Einzelne Art aus Süd-Amerika.

15. Gatt. *Periscyphis* Gerst.

Körperform wie bei *Armadillo*; vollständiges Kugelungsvermögen. Aeussere Fühler mit zweigliedriger, dem fünften Schaftgliede mindestens an Länge gleichkommender Geissel, welche an der Spitze eine Borste trägt. Augen deutlich. Kopf ohne aufgeworfenen Stirnrand, nur mit einer in der Mitte breit unterbrochenen, niedrigen Querleiste am inneren Augenrande. Erster Mittelleibsring seitlich nur vorn schmal gerandet. Letztes Hinterleibssegment mit scharf abgesetztem, länglich dreieckigem und zugespitztem Endzipfel. Die Lücke zwischen ihm und dem fünften Segment durch das grosse Basalglied des letzten Spaltbeinpaares ausgefüllt; das ganz kleine Endglied in einem Ausschnitt desselben nahe dem Innenwinkel eingelenkt. — Einzelne ostafrikanische Art.

16. Gatt. *Armadillo* Latr.
(*Armadillo*, *Cubaris*, *Diploëxochus* Brandt, *Pentheus* Koch, *Spherillo* Dana, *Orthonus* Miers).
Taf. XIII, Fig. 4.

Körper oblong, vorn und hinten abgerundet, hochgewölbt, mit vollständigem Kugelungsvermögen. Kopf mit durchgehendem aufgebogenem Stirnrand. Aeussere Fühler mit verlängertem vierten und fünften Schaftglied und dünnerer, zweigliedriger, griffelförmiger Geissel. Augen deutlich. Die hinteren Mittelleibs- und Hinterleibsringe 3. bis 5. mit rechtwinklig abgestutzten Seitenlappen. Endsegment des Hinterleibs bald quer, bald länglich, stets mit deutlich abgesetztem und hinten quer abgestutztem Endzipfel. Die Opercula der beiden vordersten Spaltbeinpaare mit scharf abgegrenzten Luftkammern. Sechstes Paar die Lücke zwischen dem fünften und dem Endsegment des Hinterleibs durch das grosse Basalglied vollständig ausfüllend; der äussere Spaltast auf ein feines Spitzchen reducirt, welches von der Aussenfläche des Basalgliedes, seinem Innenrand genähert, entspringt. — Zahlreiche Arten aller Erdtheile.

17. Gatt. *Tylos* Latr. (*Rhacodes* Koch).

Körper länglich oval, hochgewölbt, mit vollständigem Kugelungsvermögen. Kopf oberhalb gewölbt, mit dreieckigem mittleren und gerundeten

seitlichen Stirnlappen. Aeussere Fühler kaum einem Dritttheil der Körperlänge gleichkommend, mit viergliedriger Geissel, innere Fühler deutlich. Augen facettirt. Die Seitenlappen des zweiten bis siebenten Mittelleibsringes durch eine Furche abgesetzt. Die fünf vorderen Hinterleibsringe an einander frei beweglich, der letzte beiderseits im unmittelbaren Anschluss an den fünften, kuppenförmig, hinten bogig abgerundet. Die Opercula des zweiten bis fünften Spaltbeinpaares mit grosser, sich über ihre ganze Breite erstreckender Luftkammer. Das letzte Spaltbeinpaar in Form zweier, der Bauchseite des Endsegmentes aufliegender, flügelthürähnlicher Laden. — Arten beider Hemisphären.

18. Gatt. *Syspastus* Budde-Lund (*Helleria* Ebner).

Körper länglich oval, hochgewölbt, mit vollständigem Kugelungsvermögen. Kopf mit ausgeschweiftem mittleren Stirnrand und sehr kleinen Seitenlappen. Aeussere Fühler in tiefen Ausrandungen der Stirn oberhalb entspringend, nur dem ersten Mittelleibsring an Länge gleichkommend; ihre Geissel von der Länge des fünften Schaftgliedes, aus einem grossen lanzettlichen Basal- und zwei ganz kleinen Spitzengliedern bestehend. Innere Fühler nicht zu erkennen. Augen facettirt. Mundtheile mit denjenigen von *Porcellio* und *Armadillidium* im Wesentlichen übereinstimmend. Seitenlappen der sechs hinteren Mittelleibsringe durch eine Furche abgesetzt. Die fünf vorderen Hinterleibsringe fest mit einander verschmolzen; nur seitlich noch die Grenzlinien des dritten bis fünften erhalten. Endsegment seitlich im unmittelbaren Anschluss an die vorhergehenden, hinten abgerundet. Erstes Spaltbeinpaar verkümmert, die Opercula des zweiten bis fünften mit scharf begrenzten Luftkammern. Sechstes Paar in Form zweier flügelthürähnlicher Laden der Bauchseite des Endsegmentes aufliegend, aus einem sehr grossen Basal- und einem ganz rudimentären, der Spitze jenes angefügtem Endglied bestehend. — Einzelne europäische Art.

Als fernere innerhalb der Familie *Oniscodea* aufgestellte Gattungen sind noch zu erwähnen: *Armadilloniscus* Uljanin zwischen *Trichoniscus* und *Platyarthrus* Brandt eingeschaltet (in russischer Sprache charakterisirt), *Pyrgoniscus*, *Acanthoniscus*, *Ourachaerus* und *Lucasius* Kinahan, letztere auf *Porcellio myrmecophilus* Lucas aus Algerien begründet, alle vier in näherer Verwandtschaft mit *Porcellio* stehend, aber nicht eingehender unterschieden, *Euphiloscia* Packard, von *Philoscia* durch grössere Augen, grössere innere und mit 15 gliedriger Geissel versehene äussere Fühler unterschieden.

Fam. *Serolidea.*

Einzige Gattung: *Serolis* Leach.
(Charaktere der Familie)
Taf. V, Fig. 4 u. 5.

Fam. *Asellina.*

Uebersichtstabelle der Gattungen.

Augen fehlend	
Die vier vorderen Leibesringe seitlich spitz auslaufend	*Pleurogonium* Sars
Die vier vorderen Leibesringe seitlich breit abgerundet	*Leptaspidia* Sp. Bate
Augen deutlich, auf der Oberseite des Kopfes gelegen	
Spaltbeine des letzten Paares rudimentär, in Form sehr kleiner Blättchen am Hinterrande des Schwanzschildes eingelenkt	
Spaltbeine des ersten Paares getrennt; Körper breit, platt, gewimpert	*Jaeridina* M. Edw.
Spaltbeine des ersten Paares zu einer grossen, unpaaren Platte verschmolzen; Körper schmal	*Jaera* Leach
Spaltbeine des letzten Paares gestreckt, griffelförmig	
Geissel der inneren Fühler länger als der Schaft; Beine mit zwei kleinen Endklauen	*Janira* Leach
Geissel der inneren Fühler kürzer als der Schaft; Beine mit einer grossen Endklaue	*Asellus* Geoffr.
Augen aus den Seiten des Kopfes stark hervortretend oder selbst auf stielförmigen Verlängerungen desselben sitzend	
Aeussere Fühler viel länger als der Körper; zweites bis siebentes Beinpaar sehr verlängert	*Munna* Kroyer
Aeussere Fühler kurz; zweites bis siebentes Beinpaar nicht verlängert	*Paramunna* Sars

1. Gatt. *Leptaspidia* Sp. Bate.

Körper birnförmig, abgeflacht, seitlich gewimpert. Kopf auffallend gross, halbkreisrund, in der Mitte des Vorderrandes eingeschnitten. Augen fehlen. Innere Fühler nur ein Dritttheil so lang als die äusseren, diese etwa zwei Dritttheilen der Körperlänge gleichkommend; die Geissel beider aus wenigen und langgestreckten Gliedern bestehend. Beine kurz, schlank, in eine grosse Klaue endigend, erstes Paar im Endtheil verdickt, zum Greifen. Hinterleib deutlich abgesetzt, oval, ungegliedert, vor der Spitze jederseits ausgeschnitten. Spaltbeine des ersten Paares in Form grosser Deckelplatten, die des letzten in Form kleiner ungegliederter Stummel, im seitlichen Ausschnitt des Hinterleibs hervortretend. — Einzelne europäische Art.

2. Gatt. *Jaeridina* M. Edw. (*Jaera* Rathke).
Taf. III, Fig. 2.

Körper verkehrt eiförmig, abgeflacht, seitlich gewimpert. Kopf gross, trapezoidal, mit dreilappigem Stirnrand. Augen deutlich, dem Hinterrand näher als dem Seitenrand gelegen. Innere Fühler kurz, stummelförmig, vier- (?) gliedrig; äussere von halber Körperlänge, mit schlankem letzten (vierten) Schaftglied und den Schaft an Länge über-

treffender, vielgliedriger Geissel. Die nach hinten allmählich an Breite zunehmenden Mittelleibsringe mit sehr stark entwickelten, tief einschneidenden Seitenlappen und schmaler, gewölbter Axe. Beine nicht verlängert, dicht behaart, mit zwei kleinen Endklauen. Hinterleib von der Breite des letzten Mittelleibsringes, ungegliedert, hinten breit bogig abgerundet. In einem mittleren Ausschnitt des Hinterrandes das sehr kleine sechste Spaltbeinpaar eingelenkt, an welchem das Basalglied wie die beiden Spaltäste lamellös gebildet sind. — Europäische Meere.

3. Gatt. *Jaera* Leach.

Körper länglich oval oder gestreckt, abgeflacht, seitlich gerandet. Kopf quer oval, die Stirn in der Mitte hervortretend. Augen deutlich. Innere Fühler kurz, fünfgliedrig, äussere von gleicher Bildung wie bei *Jaeridina*. Mittelleibsringe bis zum dritten an Breite zunehmend, ihre Seitenlappen nur von schwacher Entwicklung. Beine nach hinten an Länge etwas zunehmend, mit zwei kleinen Endklauen. Hinterleib ungegliedert, quer oval, von der Breite des letzten Mittelleibsringes. In der Mitte seines Hinterrandes das rudimentäre, nur aus einem einzelnen Blättchen bestehende letzte Spaltbeinpaar entspringend. - Einzelne europäische Arten.

4. Gatt. *Janira* Leach (*Oniscoda* Latr., *Henopomus* Kroyer).

Taf. III, Fig. 1.

Körper gestreckt, bis über die Länge hinaus allmählich breiter werdend. Kopf quer eiförmig, Augen facettirt. Innere Fühler nur dem sechsten Theil der Länge der äusseren gleichkommend, diese die Körperlänge übertreffend, fast zur Hälfte durch die vielgliedrige Geissel gebildet, welcher zwei verlängerte Schaftglieder vorangehen. Erstes Beinpaar als Greifarm fungirend, die folgenden schlank, mit doppelter Endklaue. Hinterleibsringe zu einem grossen, quer ovalen Schwanzschilde verschmolzen, dessen Hinterrand von dem lang griffelförmigen letzten Spaltbeinpaar überragt wird. — Europäische Arten.

5. Gatt. *Asellus* Geoffr. (*Asellopsis* et *Mancasellus* Harger).

Taf. II, Fig. 1 u. 2.

Körper gestreckt, nach hinten allmählich breiter werdend, flach. Kopf klein, quer, die Augen nur durch Einzel-Ocellen gebildet. Innere Fühler nur dem vierten Theil der Länge der äusseren gleichkommend, diese wenig länger als der Körper, zu mehr als drei Fünftheilen von einer vielgliedrigen Geissel gebildet. Beine schlank, mit einfacher grosser Endklaue, die beiden vorderen Paare beim Männchen als Greifhand fungirend. Hinterleibsringe bis auf die zwei stark verkürzten vordersten zu einem grossen, abgerundet viereckigen Schwanzschilde verwachsen. Die beiden vorderen Paare der Pedes spurii klein, das dritte mit grossem Operculum. Das sechste Paar lang, griffelförmig, seine beiden Spaltäste länger als das Basalglied und beborstet. — Süsswasser-Arten beider Hemisphären.

6. Gatt. *Munna* Kroyer.

Taf. III, Fig. 3.

Körper des Männchens länglich, schmal, des Weibchens breit, oval. Kopf sehr breit und an Länge dem fünften bis vierten Theil des Körpers gleichkommend. Augen facettirt, aus den Seiten des Hinterkopfes stark hervortretend oder selbst auf stielförmigen Hervorragungen desselben sitzend. Innere Fühler etwa von Kopf-, äussere von mehr als Körperlänge, an letzteren der Geisseltheil etwas kürzer als der Schaft, dessen viertes und fünftes Glied stark verlängert sind. Beine mit doppelten Endklauen, das erste Paar in Form kurzer und kräftiger Greifarme, die sechs folgenden sehr lang und schlank, entweder allmählich an Länge zunehmend oder die drei letzten Paare beträchtlich länger als die drei vorhergehenden. Hinterleib länglich viereckig, schmäler als der Mittelleib, ohne sichtbare Segmentirung. Erstes Paar der Spaltbeine zu einem unpaaren Operculum verschmolzen, sechstes Paar in Form ganz kurzer Stummel oder eingegangen. — Einige europäische Arten.

7. Gatt. *Paramunna* Sars.

Körper oval, kaum doppelt so lang als breit. Kopf durch einen mittleren Einschnitt in zwei abgestutzte und leicht divergirende Lappen getheilt. Augen facettirt, seitlich stark hervortretend oder gestielt. Fühler kurz, die inneren etwas kürzer als die äusseren. Die vier vorderen Mittelleibsringe gross, die drei hinteren schmal, mit zugespitzten Seitenlappen. Beine kurz und mit Ausnahme des ersten verdickten und greifarmförmigen einander gleich, mit einfacher, kräftiger Endklaue. Hinterleib gerundet, so lang wie breit, an den Seitenrändern stark gezähnt, mit verschmolzenen Segmenten. Spaltbeine des sechsten Paares sehr kurz, einfach, zweigliedrig, das Basalglied ausserhalb in einen kurzen Fortsatz ausgezogen. — Europäische Art.

8. Gatt. *Pleurogonium* O. Sars. (*Pleuracantha* Sars antea).

Vorderkörper stark verbreitert und abgeflacht. Kopf klein, fast fünfeckig, vorn spitz ausgezogen. Augen fehlen. Fühler mittellang, beide Paare fast gleich gross, die inneren mit zwei-, die äusseren mit siebengliedrigem Schaft. Die vier ersten Mittelleibsringe seitlich spitz, dornartig auslaufend, die drei hinteren stumpf und rückwärts gebogen. Beine mit Ausnahme des vordersten zu kräftigen Greifarmen umgestalteten Paares unter einander gleich, mit einfacher, kräftiger Endklaue. Hinterleib ungegliedert, an der Basis eingeschnürt, hinten stumpf zugespitzt. Erstes Spaltbeinpaar zu einem grossen, spitz ausgezogenen Operculum umgestaltet, das letzte sehr kurz, nur wenig über den Rand des Hinterleibs hervortretend, zweiästig, seine Spaltäste ungleich. — Europäische Arten.

Aller Wahrscheinlichkeit nach gehören dieser Familie noch an als:

9. Gatt. *Nannoniscus* Sars.

Körper länglich, niedergedrückt, geschlossen segmentirt. Kopf ziemlich gross, nach vorn in einen leicht gabligen Fortsatz auslaufend. Augen

fehlend. Innere Fühler sehr kurz, dreigliedrig, das letzte Glied mit grosser Geruchspapille; äussere Fühler von mehr als halber Körperlänge, mit fünfgliedrigem Schaft und zwöfgliedriger Geissel, das zweite Schaftglied mit starkem Aussendorn, die beiden letzten verlängert. Mandibulartaster kurz, dreigliedrig. Erster Mittelleibsring kurz, die vier folgenden fast doppelt so gross, die beiden hinteren wieder kürzer. Die sieben Beinpaare von gleicher Form und Grösse, Wandelbeine, das letzte Glied mit zwei ungleichen Endklauen versehen. Hinterleibsringe zu einem grossen, fast dreieckigen, an der Spitze abgerundeten Schwanzschilde verschmolzen. Ein unpaares Operculum von eiförmigem Umriss, nur einen kleinen Theil der Hinterleibs-Bauchseite bedeckend; drei Paare von Kiemenfüssen. Sechstes Paar der Spaltbeine kaum über den Hinterrand des Schwanzschildes hervortretend, zweiästig, der Innenast länger. — Einzelne europäische Art.

10. Gatt. *Dendrotion* Sars.

Körper niedergedrückt, vorn erweitert, hinten schmal, mit tief einschneidender Segmentirung. Kopf klein, viereckig, vorn zweispaltig. Augen fehlend. Innere Fühler länger als der halbe Körper, ihr erstes Glied länger als die beiden folgenden zusammengenommen, das zweite sehr kurz, das letzte des Schaftes sehr dünn, die Geissel neungliedrig, an den drei Endgliedern mit langen Geruchspapillen versehen. (Aeussere Fühler defekt). Die vier vorderen Mittelleibsringe allmählich breiter werdend und jederseits mit einem langen und dünnen Dorn bewehrt, die drei folgenden plötzlich viel schmäler und in lange, schmale Seitenfortsätze auslaufend. Erstes Beinpaar etwas kürzer als die folgenden, mit Greifhand, die folgenden sechs schmal und verlängert, etwa von Mittelleibslänge, mit einfacher, kräftiger Endklaue. Hinterleibsringe zu einem lanzettlichen, an der Basis eingeschnürten, seitlich mit vier kleinen Zähnchen bewehrten Schilde verschmolzen. Spaltbeine des sechsten Paares ganz fehlend. — Einzelne europäische Art.

Fam. *Munnopsidae.*

Uebersichtstabelle der Gattungen.

Die sechs hinteren Beinpaare von gleicher Form, sehr lang und dünn	*Ischnosoma* Sars
Die sechs hinteren Beinpaare von verschiedener Form	
Von den vier vorderen Beinpaaren keines verlängert	
Fünftes bis siebentes Beinpaar lamellös erweitert	*Desmosoma* Sars
Fünftes bis siebentes Beinpaar schmal	*Macrostylis* Sars
Von den vier vorderen Beinpaaren einige sehr verlängert	
Nur das dritte und vierte Beinpaar sehr lang und dünn	
Das fünfte bis siebente Beinpaar lamellös erweitert	*Munnopsis* M. Sars
Das fünfte und sechste Beinpaar lamellös erweitert	*Ilyarachna* Sars
Ausser dem dritten und vierten auch das zweite Beinpaar sehr lang und dünn	*Eurycope* Sars

1. Gatt. *Ischnosoma* Sars.

Körper sehr langgestreckt und schmal. Kopf klein, gerundet. Innere Fühler sechsgliedrig, ihr zweites Glied verlängert. Aeussere Fühler länger als der Körper, mit 19 gliedriger, dem Schaft an Länge gleichkommender Geissel. Mandibulartaster fehlend. Erstes Mittelleibssegment am breitesten, beiderseits mit starkem Dorn, die folgenden unbewehrt, das vierte und fünfte verschmolzen und zusammen die halbe Körperlänge ausmachend. Beine des ersten Paares sehr kurz und kräftig, in Form von Greifhänden; die sechs folgenden verlängert und sehr schlank, unter einander gleich, mit langer Endklaue. Hinterleib viel länger als breit, an der Basis eingeschnürt, hinten stumpf abgerundet. Letztes Spaltbeinpaar einfach, zweigliedrig, kaum halb so lang als der Hinterleib. — Einzelne europäische Art.

2. Gatt. *Macrostylis* Sars.

Körper schmal, nach hinten verjüngt. Kopf gross, der Stirnrand zwischen den Fühlern hervortretend. Innere Fühler sehr kurz, äussere lang, ihre Geissel kürzer als der Schaft. Mandibulartaster fehlend. Die beiden ersten Mittelleibssegmente kurz, die beiden folgenden, besonders aber das dritte viel grösser, das vierte mit zugespitzten Seitenfortsätzen versehen; das fünfte bis siebente gleich gross, tief abgeschnürt und mit zugespitzten Seitenfortsätzen versehen. Die beiden ersten Beinpaare kurz, mit starker Endklaue, das dritte viel grösser, sehr kräftig, mit erweiterten und lang gestachelten Gliedern, das vierte wieder klein und schwach; das fünfte bis siebente kaum erweitert, allmählich an Länge zunehmend. Hinterleib gross, in der Mitte aufgeschwollen, hinten stumpf zugespitzt. Letztes Spaltbeinpaar sehr lang und dünn, einfach, zweigliedrig, das Endglied kurz. — Einzelne europäische Art.

3. Gatt. *Desmosoma* Sars.

Körper lang und schmal. Kopf klein mit leicht zwischen den Fühlern hervortretendem Stirnrand. Fühler seitlich am Kopf entspringend, die inneren klein, mit zwei längeren Basalgliedern, die äusseren viel kürzer als der Körper, beim Männchen sehr kräftig und an den verdickten Geisselgliedern büschelförmig beborstet. Mandibulartaster meist ausgebildet. Die vier vorderen Mittelleibssegmente kurz und oberhalb kaum ausgehöhlt, unter einander fast gleich, die drei hinteren meist gross. Erstes Beinpaar kaum kürzer als die folgenden, aber kräftiger und mit grosser Endklaue, die drei folgenden an den beiden vorletzten Gliedern zweireihig gedornt, das fünfte bis siebente länger als die vorhergehenden, mit grossem und dickem Basal- und zusammengedrückten zwei vorletzten Gliedern. Hinterleib klein, mit stumpfer Spitze. Operculum gross, ungekielt. Sechstes Paar der Spaltbeine einfach, zweigliedrig, das Endglied grösser. — Einige europäische Arten.

4. Gatt. *Munnopsis* M. Sars.
Taf. III, Fig. 4.

Körper langgestreckt, im Bereich der vorderen Häfte fast dreimal so breit als hinten. Kopf quer oval. Innere Fühler fast von halber Körperlänge, mit viergliedrigem Schaft, dessen Basalglied lamellös verbreitert ist, und langer, vielgliedriger, gewimperter Geissel. Aeussere Fühler $3^1/_2$ mal so lang als der Körper; die drei ersten Glieder des Schaftes kurz und gedrungen, das vierte und fünfte äusserst lang, griffelförmig, die noch längere Geissel borstenförmig. Mandibulartaster lang, mit klauenförmigem Endgliede. Erster Mittelleibsring kürzer und schmäler als die folgenden, den Kopf seitlich umfassend, der dritte am breitesten und gleich dem zweiten und vierten beiderseits aufgewulstet; die drei hinteren schmal, cylindrisch. Die beiden ersten Beinpaare in Form von Greifarmen, kurz, das zweite jedoch merklich schlanker als das erste; das dritte und vierte mehr denn dreimal so lang als der Körper und ebenso dünn wie die äusseren Fühler, das fünfte bis siebente kurz, im Bereich der beiden Endglieder lamellös und lang gewimpert. Hinterleib von gleicher Breite wie die drei letzten Mittelleibsringe, oval, mit zwei langen Endborsten. Spaltbeine des sechsten Paares einfach, dünn griffelförmig, aus zwei gleich langen Gliedern bestehend. — Arten aller Meere.

5. Gatt. *Ilyarachna* Sars (*Mesostenus* Sars antea).

Körper birnförmig. Kopf gross, vorn breit abgestutzt. Innere Fühler kurz, mit weniggliedriger Geissel; äussere Fühler länger als der Körper, mit vielgliedriger Geissel. Mandibulartaster klein oder ganz eingegangen. Die vier vorderen Mittelleibsringe kurz, oberhalb ausgehöhlt, mit nach vorn gerichteten Seitenfortsätzen; die drei hinteren gross, oberhalb gewölbt, ohne Fortsätze, das vorletzte kaum schmäler als die vorderen und hinten tief ausgerandet. Erstes Beinpaar kurz, schmal, mit kurzer und dicker Endklaue, das zweite kräftiger, das dritte und vierte einander gleich, sehr verlängert, das fünfte und sechste lamellös erweitert und gewimpert, das siebente wieder lang und schmal mit sehr langer und gekrümmter Endklaue. Hinterleib schmal dreieckig, zugespitzt. Operculum gross, gekielt. Spaltbeine des sechsten Paares dem Hinterleib angedrückt, einfach, zweigliedrig, das erste Glied gross, lamellös, mit gefiederten Borsten besetzt. — Einige europäische Arten.

6. Gatt. *Eurycope* Sars.

Körper niedergedrückt, oval. Kopf mässig gross, zwischen den Fühlern hervortretend. Aeussere Fühler drei- bis viermal so lang als der Körper, sehr dünn, die Geissel länger als der Schaft. Mandibulartaster dreigliedrig, mit klauenförmigem Endglied. Die vier vorderen Mittelleibsringe einander gleich, kurz, oberhalb ausgehöhlt, die drei

hinteren gross, gewölbt, nicht verschmälert. Erstes Beinpaar kurz, schmal, mit dicker Endklaue, zweites bis viertes unter einander gleich, sehr verlängert, die drei letzten in Form von Rudern, mit stark verbreiterten und gewimperten zwei vorletzten Gliedern. Hinterleib breiter als lang, stumpf abgerundet. Operculum abgerundet pentagonal, viel kleiner als der Hinterleib. Spaltbeine des sechsten Paares kurz, zweiästig. — Einige europäische Arten.

Fam. *Idotheïdae.*

Subfam. 1. *Arcturina.*

Einzige Gattung: *Arcturus* Latr. (*Leachia* Johnst., *Astacilla* Fleming).

(Charaktere der Unterfamilie).

Taf. V, Fig. 1—3.

Subfam. 2. *Idotheïna.*

Uebersichtstabelle der Gattungen.

Das sechste und siebente Beinpaar ohne Endklaue, das sechste sehr verlängert, geisselförmig; Hinterleib mit sechs freien Segmenten — *Chaetilia* Dana

Das sechste und siebente Beinpaar gleich den vorhergehenden mit Endklaue

Aeussere Fühler kaum länger als die inneren, Hinterleib ungegliedert — *Edotia* Guér.

Aeussere Fühler beträchtlich länger als die inneren

Hinterleib ohne alle Segmentirung

Mittelleib oval, mit tief abgeschnürten Segmenten — *Erichsonia* Dana

Mittelleib linear, ohne abgeschnürte Segmente

Aeussere Fühler mit vielgliedriger, dünner Geissel — *Stenosoma* Leach

Aeussere Fühler mit dreigliedriger Geissel, zu Greiforganen umgestaltet — *Arcturides* Studer

Hinterleib an der Basis mit freien oder durch Furchen angedeuteten Segmenten

Körper linear, parallel, Kopf an Grösse und Breite dem ersten Mittelleibssegment fast gleichkommend

Geissel der äusseren Fühler ungegliedert, kurz — *Cleantis* Dana

Geissel der äusseren Fühler vielgliedrig, verlängert — *Idothea* Fab.

Körper länglich oval, Kopf vorn gelappt, von dem breiteren ersten Mittelleibssegment seitlich umfasst — *Glyptonotus* Eights

1. Gatt. *Chaetilia* Dana.

Körper von birnförmigem Umriss, mit breit ovalem Mittel- und deutlich abgesetztem, schmäleren Hinterleib. Kopf vom ersten Mittelleibsring seitlich umfasst. Augen punktförmig. Innere Fühler etwas länger als die äusseren, mit zwei kurzen, dicken Basal- und drei langstreckigen, linearen Endgliedern. Aeussere Fühler unter jenen entspringend, aus drei langstreckigen Basalgliedern und einer vielgliedrigen Geissel bestehend. Nur die fünf vorderen Beinpaare mit Endklaue, das sechste zweimal so lang als der ganze Körper, in eine vielgliedrige, borstenförmige Geissel endigend, das siebente von gleicher Bildung, aber ganz kurz. Hinterleib mit fünf

freien verkürzten Basalgliedern und länglich kegelförmigem, an der Spitze dicht gewimpertem Endglied. — Einzelne südamerikanische Art.

2. Gatt. *Edotia* Guér. (*Epelys* Dana, *Desmarestia* Nic., *Synidotea* Harger).

Körper oval, die Mittelleibsringe bis zum vierten stark an Breite zunehmend, der Hinterleib durch verengte Basis deutlich vom Mittelleib abgesetzt. Kopf ganz frei aus dem schmalen ersten Mittelleibsring hervortretend, mit mittlerem Stirnvorsprung. Augen sehr klein, punktförmig. Beide Fühlerpaare kurz, wenig an Länge verschieden, die äusseren seitlich von den inneren entspringend; diese aus vier ungleichen Giedern bestehend, den Schaft der äusseren an Länge überragend. Aeussere Fühler mit einer Geissel, deren erstes Glied fast so lang und dick wie das letzte (vierte) Schaftglied ist, während die drei Endglieder sehr kurz und dünn sind. Die sieben Beinpaare normal gebildet, mit Endklaue. Hinterleib ohne jede Andeutung einer Segmentirung, zugespitzt herzförmig, stark gewölbt. — Arten beider Hemisphären.

3. Gatt. *Erichsonia* Dana*).

Körper gestreckt oval, die Mittelleibsringe bis zum vierten allmählich an Breite zunehmend, durch tiefe Einschnitte geschieden, der erste und zweite beiderseits spitzwinklig ausgezogen; der Hinterleib schmäler als der siebente Mittelleibsring und von diesem deutlich abgesetzt. Kopf ganz frei aus dem ersten Mittelleibsring hervortretend, am Stirnrand breiter als an der Basis, die Augen aus dem Seitenrand hervortretend, kuglig. Aeussere Fühler fast viermal so lang, als die inneren, sechsgliedrig die drei Endglieder verlängert, das letzte längs der Spitzenhälfte gewimpert. Hinterleib ganz ungegliedert, doppelt so lang als breit, bis zur Mitte der Länge parallel, dann nach leichter Erweiterung kurz und stumpf dreieckig verjüngt. — Einzelne südamerikanische Art.

4. Gatt. *Stenosoma* Leach (*Leptosoma* Risso, *Crabyzos* Sp. Bate).

Körper linear, ohne Einschnürungen zwischen den Segmenten, der Mittelleib von vorn nach hinten allmählich verschmälert, der Hinterleib nicht abgesetzt. Kopf ganz frei aus dem ersten Mittelleibssegment hervortretend, am Stirnrand breiter als an der Basis, die Augen kuglig, aus dem Seitenrand heraustretend. Innere Fühler kurz, viergliedrig, die äusseren fast von halber Körperlänge, mit fünfgliedrigem Schaft und ebenso langer, vielgliedriger Geissel. Beine mit doppelter Endklaue. Hinterleib ohne alle Segmentirung, viermal so lang als breit, stumpf spindelförmig. — Arten beider Hemisphären.

*) Der Name ist in demselben Jahre (1849) auch von Westwood an eine *Cerambyciden*-Gattung vergeben worden.

5. Gatt. *Arcturides* Studer*).

Körper linear, cylindrisch, Segmente „ohne Epimeren“ (?). Aeussere Fühler lang, fünfgliedrig, mit dreigliedriger Geissel, in Form von Greiforganen, welche nur in der Richtung nach unten beweglich sind. Die vier vorderen Beinpaare kurz, mit Klauen versehen, ihr zugeschärfter Innenrand mit einer Reihe kurzer, steifer Borsten besetzt. Die drei hinteren Paare in Form längerer Schreitbeine. Hinterleib ohne Segmentirung, eine ungetheilte, grosse Schwanzplatte darstellend. — Eine einzelne antarktische Art.

6. Gatt. *Cleantis* Dana.

Körper linear, parallel, ohne Einschnürungen zwischen den Segmenten, der Hinterleib nicht abgesetzt. Kopf ganz frei aus dem ersten Mittelleibssegment hervortretend und von gleicher Länge und Breite mit diesem. Augen auf der Oberseite des Kopfes, innerhalb des Seitenrandes gelegen. Aeussere Fühler mindestens dreimal so lang als die inneren, ihr Schaft fünfgliedrig, die etwas dünnere Geissel ungegliedert oder mit klauenförmigem Endglied. Beine mit einzelner Endklaue. Hinterleib bis auf das stumpf abgerundete Ende parallel, mit einigen sehr kurzen, freien Basalringen. — Arten beider Hemisphären.

7. Gatt. *Idothea* Fab.
(*Armida* et *Zenobia* Rossi).

Körper langstreckig oder linear, Kopf frei aus dem schmalen ersten Mittelleibsring hervortretend, vorn und seitlich nicht gelappt. Augen am Seitenrand. Aeussere Fühler sehr viel länger als die inneren, mit deutlich abgesetzter, vielgliedriger Geissel. Die drei vorderen Beinpaare mit den folgenden gleichgebildet, nicht zu Greifbeinen umgestaltet. Hinterleib vor dem grossen Schwanzschilde mit kurzen Basalringen in verschiedener Zahl, häufig aber nur seitlich getrennt oder angedeutet. — Zahlreiche Arten aller Meere.

8. Gatt. *Glyptonotus* Eights.
(*Idothea* auct., *Chiridotea* Harger, *Idotaega* Lockington, *Saussureana* Haller).
Taf. IV, Fig. 1, 2 u. 13.

Körper länglich oval, im vorderen Theil seitlich gerundet. Kopf schmäler als der Mittelleib, von dem erweiterten ersten Ringe dieses seitlich umfasst, vorn und seitlich lappenartig verbreitert, die Augen auf seiner Oberseite gelegen. Aeussere Fühler viel länger als die inneren, mit deutlich abgesetzter, vielgliedriger Geissel. Die drei vorderen Beinpaare durch Erweiterung des vorletzten Gliedes in eine Greifhand endigend. Hinterleib vor dem grossen Schwanzschilde mit freien kurzen Basalringen. — Arten beider Hemisphären.

*) Sitzungsberichte d. Gesellsch. naturf. Freunde in Berlin 1882, S. 57.

Fam. *Anthuridae.*

Uebersichtstabelle der Gattungen.

Die Basalringe des Hinterleibs frei	*Paranthura* Sp. Bate
Die Basalringe des Hinterleibs verschmolzen	
Geissel der inneren Fühler viergliedrig, nur an der Spitze beborstet	*Anthura* Leach
Geissel der inneren Fühler vielgliedrig, büschelförmig behaart	*Ptilanthura* Harger.

1. Gatt. *Paranthura* Sp. Bate (*Oliska* Risso).
Taf. XIX, Fig. 12, Taf. XIV, Fig. 25—29.

Aeussere Fühler etwas kürzer als die inneren, beide mit einem Pinsel langer Haare an der Spitze. Rumpf cylindrisch. Die drei vorderen Beinpaare mit erweitertem und unterhalb beborstetem vorletztem Glied; die folgenden schlank, mit einfacher Endklaue. Hinterleib mit sechs freien Basalringen; das Endsegment eiförmig. — Einige europäische Arten.

2. Gatt. *Anthura* Leach.

Fühlergeissel ungegliedert (?) und unbehaart (?). Rumpf leicht zusammengedrückt, in der Mitte noch dünner als an beiden Enden. Nur das vorderste Beinpaar mit erweitertem (verdicktem) vorletzten Glied, die übrigen sechs unter einander gleich, einfach, mit zweigliedriger Endklaue. Die Basalsegmente des Hinterleibs zu einem Stück verschmolzen, das Endsegment verlängert, parallel, hinten quer abgestutzt. — Arten beider Hemisphären.

3. Gatt. *Ptilanthura* Harger.

Innere Fühler mit stark entwickelter, vielgliedriger Geissel, deren Glieder vom zweiten an mit einem vorn unterbrochenen Wirtel feiner Haare besetzt sind. Augen oben und unten (?) sichtbar. Hinterleib unvollständig segmentirt, verlängert. — Einzelne nordamerikanische Art.

Fam. *Sphaeromidae.*

Uebersichtstabelle der Gattungen.

Hinterleib mit sechs freien Segmenten; beide Fühlerpaare kurz, an der Spitze gepinselt, durch keinen Stirnfortsatz getrennt (*Limnorina*)	*Limnoria* Leach
Hinterleib mit verschmolzenen Segmenten, deren vordere kurze höchstens durch Querfurchen angedeutet sind. Fühler gestreckt, nicht gepinselt, durch einen Stirnfortsatz getrennt (*Sphaeromina*)	
Die beiden vorderen Beinpaare von den folgenden nicht verschieden	
Sechstes Paar der Pedes spurii mit annähernd gleich grossen Spaltästen	
Körper mit vollkommenem Kugelungsvermögen	*Sphaeroma* Latr.
Körper mit unvollkommenem Kugelungsvermögen	
Fühler des ersten Paares mit auffallend grossem, plattenförmigem Basalglied	*Amphoroidea* M. Edw.

Fühler des ersten Paares mit nicht vergrössertem Basalglied	
Stirn nicht über die Fühlerbasis hinaus verlängert	*Cymodocea* Leach
Stirn über die Fühlerbasis hinaus verlängert	*Cerceïs* M. Edw.
Sechstes Paar der Pedes spurii mit auffallend ungleichen Spaltästen	
Der Aussenast viel kleiner als der innere	*Cassidina* M. Edw.
Der Aussenast viel grösser als der innere	*Nesaea* Leach
Der Aussenast der allein entwickelte	*Campecopea* Leach
Die beiden vorderen Beinpaare oder nur das zweite in eine Greifhand endigend, die folgenden einfach. (Sechstes Paar der Pedes spurii nur mit einem Spaltast)	
Kopf klein, Augen fehlend, Hinterleib breit abgestutzt	*Monolistra* Gerst.
Kopf gross, Augen vorhanden, Hinterleib gleichseitig dreieckig	*Ancinus* M. Edw.

1. Gatt. *Limnoria* Leach.
Taf. VI, Fig. 17.

Kopf viel schmäler als der Mittelleib. Augen klein, vom Seitenrand entfernt, rundlich. Innere Fühler vier-, äussere fünfgliedrig, beide kurz, wenig über den Seitencontour des Kopfes hinausragend, an ihrer Basis zusammenstossend. Rumpf gleich breit, $2^1/_2$ mal so lang als breit, der erste Mittelleibsring beträchtlich länger als die folgenden, nach vorn gerundet, verschmälert; diese mit deutlichen Epimeren. Die vier ersten Hinterleibsringe ganz kurz, aber von gleicher Breite wie die Mittelleibsringe, der fünfte doppelt so lang, der letzte einen grossen, halbkreisförmig abgerundeten Schwanzschild bildend. Die sieben Beinpaare gleich gestaltet, einfach. Das sechste Paar der Pedes spurii mit hakenförmig ausgezogenem Basal- und einem einzelnen, griffelförmigen und an der Spitze beborsteten Endgliede. — Einzelne europäische Arten.

2. Gatt. *Sphaeroma* Latr.
(*Zuzara* Leach, *Isocladus* Miers, *Cyclura* Stebbing).
Taf. VI, Fig. 14.

Kopf sehr breit und kurz, Augen gross, ganz seitlich gelegen. Fühler an der Basis getrennt, die oberen mit drei-, die unteren mit viergliedrigem Schaft, beide mit deutlich abgesetzter, schlanker, vielgliedriger Geissel; das untere (äussere) Paar merklich länger. Erstes Mittelleibssegment länger, siebentes kürzer und schmäler als die übrigen. Vor dem grossen Schwanzschilde drei bis vier, durch seitliche Furchen angedeutete, verschmolzene, kurze Hinterleibsringe. Alle sieben Beinpaare von gleicher Bildung, einfach. Aussenast der hinteren Pedes spurii unter den Innenast einschlagbar. — Zahlreiche Arten aller Erdtheile.

3. Gatt. *Cymodocea* Leach (*Dynamene* Leach).
Taf. VI, Fig. 13 u. 16.

Kopf sehr breit und kurz, von oben her halbmondförmig erscheinend, die Augen gross, ganz seitlich und rückwärts gelegen. An den kürzeren oberen (inneren) Fühlern meist das erste oder die beiden ersten Schaftglieder verbreitert. Das erste Mittelleibssegment länger, das siebente

nicht merklich schmäler als die übrigen. Vor dem grossen Schwanzschilde zwei bis drei kurze Hinterleibssegmente durch Querfurchen angedeutet; jenes in der Mitte des Hinterrandes mit tiefem Ausschnitt oder durch zwei Ausbuchtungen dreilappig. Mittelleibsbeine unter einander gleich. Spaltäste der Pedes spurii des sechsten Paares oval, der äussere etwas kleiner als der innere. Kugelungsvermögen des Körpers weniger vollständig als bei *Sphaeroma*, unter Ausschluss der hinteren Spaltbeine. — Arten beider Hemisphären.

4. Gatt. *Cerceis* M. Edw.

Kopf fast so lang wie breit, vorn abgerundet dreieckig, mit der Stirn über den Ursprung der Fühler hervortretend. Augen seitlich, nach aussen gerichtet. Erstes Schaftglied der inneren Fühler gross, zweimal so lang als breit, zweites oval und in eine Ausrandung des ersten aufgenommen, drittes sehr kurz und wenig von den Geisselgliedern unterschieden. Aeussere Fühler wie bei *Sphaeroma*. Rumpf mehr verlängert als bei den vorhergehenden Gattungen, Hinterleib von gleicher Bildung wie bei *Cymodocea*. Mittelleibsbeine gleichgestaltet. Kugelungsvermögen unvollkommen. — Einige australische Arten.

5. Gatt. *Amphoroidea* M. Edw.

Körper länglich oval, nach vorn und hinten verschmälert. Kopf gross, quer quadratisch, die Augen aus der Mitte seines Seitenrandes hervortretend. Das Basalglied der inneren Fühler eine grosse, quere, sich vor den Stirnrand legende und mit derjenigen der anderen Seite zusammenstossende Lamelle darstellend; das zweite Glied in einem Ausschnitt seines hinteren Aussenwinkels entspringend. Aeussere Fühler beträchtlich länger, ihre dünne, vielgliedrige Geissel kaum so lang wie der fünfgliedrige Schaft. Die hinteren Mittelleibsringe beiderseits rückwärts gewandt, der siebente den ersten freien Hinterleibsring seitlich umfassend. Endsegment des Hinterleibs quer dreieckig, an der Spitze ausgeschnitten. Aussenast der hinteren Pedes spurii spitzwinklig, weiter nach hinten als der Innenast reichend. — Vereinzelte südamerikanische und australische Arten.

6. Gatt. *Cassidina* M. Edw.

Taf. VI, Fig. 12.

Körper kurz und breit oval, hochgewölbt, die Mittelleibsringe weit über den Ursprung der Beine hinaus verbreitert. Kopf sehr breit und kurz, halbmondförmig; Augen oberhalb nahe den Hinterecken gelegen. Fühler von oben her frei, neben einem schmalen Stirnvorsprung eingefügt, von gewöhnlicher Bildung, die äusseren um $^2/_5$ länger als die inneren. Alle Mittelleibsringe mit ausgeschweiftem Hinterrand, der siebente die Basis des Hinterleibs seitlich umfassend. Hinterleib mit drei durch Querfurchen angedeuteten Basalringen und grossem, quer dreieckigem Schwanzschild. Die sieben Beinpaare von gleicher Bildung, auffallend zart und

schlank. Pedes spurii des sechsten Paares mit sehr verlängertem, schmal sichelförmigen Innen- und kaum einem Dritttheil seiner Länge gleichkommendem, lanzettlichen Aussenast. — Vereinzelte Arten beider Hemisphären.

7. Gatt. *Nesaea* Leach (et *Cilicaea* Leach).
Taf. VI, Fig. 11.

Körper länglich, fast parallel. Kopf sehr breit, aber weniger verkürzt als bei *Sphaeroma* und *Cymodocea*; Augen die Hinterecken desselben einnehmend. Innere Fühler mit verlängertem Basalglied, kürzer als die äusseren. Sechster Mittelleibsring in seinem Mitteltheil weit nach hinten ausgezogen und den verkürzten siebenten grösstentheils bedeckend. Basalsegmente des Hinterleibs nur ganz seitlich angedeutet. Die Mittelleibsbeine unter einander gleich, einfach. Aussenast der hinteren Pedes spurii lang, stumpf lanzettlich, gerade, Innenast klein, dem Schwanzschilde anliegend. — Arten beider Hemisphären.

8. Gatt. *Campecopea* Leach.
Taf. VI, Fig. 10.

Körper oval. Kopf um die Hälfte breiter als lang, abgerundet dreieckig; Augen gross, die Hinterecken einnehmend. Fühler schlank, einfach. Mittelleibsringe bis zum vierten allmählich an Breite zunehmend, der sechste einfach oder in seinem Mitteltheil weit nach hinten ausgezogen und den verkürzten siebenten grösstentheils bedeckend. Hinterleib verkürzt, eiförmig abgerundet, nur mit einem einzelnen Basalringe. Mittelleibsbeine unter einander gleich, einfach. Pedes spurii des sechsten Paares gross, schaufelförmig, nur der Aussenast entwickelt. — Einzelne europäische Arten.

9. Gatt. *Monolistra* Gerst.
Taf. VI, Fig. 1.

Körper länglich, gleich breit, mit vollkommenem Kugelungsvermögen. Kopf quer, viel schmäler als der erste Mittelleibsring. Augen fehlen. Fühler schlank, einfach. Erster Mittelleibsring länger und schmäler als die folgenden. Hinterleib gross, an der Basis breiter als der siebente Mittelleibsring, vor dem quer abgestutzten Schwanzschilde mit einem Basalsegment. Die beiden vordersten Paare der Mittelleibsbeine kürzer als die folgenden, das zweite in eine breite Greifhand endigend. Sechstes Paar der Pedes spurii beim Männchen mit langem, schmalen, sichelförmigen Aussenast, beim Weibchen fehlend. — Einzelne europäische Art.

10. Gatt. *Ancinus* M. Edw.

Körper länglich, fast gleich breit, hinten verjüngt, flach. Kopf sehr gross, quer dreieckig, mit schmalem Stirnvorsprung, zu dessen Seiten die Fühler entspringen. Innere Fühler mit vergrössertem ersten Schaftglied, ihre vielgliedrige Endgeissel diejenige der äusseren Fühler an Länge übertreffend. Augen auf der Oberseite des Kopfes, weit vor und nach

innen von den Hinterecken gelegen. Die sieben Mittelleibsringe fast von gleicher Länge und Breite, die vorderen mit ausgeschweiftem, die hinteren mit gerundetem Hinterrand. Hinterleib aus zwei kurzen, nur seitlich frei liegenden Basalringen und einem grossen, gleichseitig dreieckigen Schwanzschilde bestehend. Die beiden vorderen Paare der Mittelleibsbeine in eine grosse Greifhand endigend, die folgenden einfach, Gangbeine. Letztes Paar der Pedes spurii nur mit langem, lanzettlichen, fast geraden Aussenast. — Einzelne Art unbekannter Herkunft.

Fam. *Aegidae.*

Unterfam. 1. *Cirolanina.*

Uebersichtstabelle der Gattungen.

Siebenter Mittelleibsring nicht verkürzt, ganz freiliegend	
Körper linear, parallel, fast sechs mal so lang als breit	*Conilera* Leach
Körper kürzer oder gestreckter oval	
Innere Fühler an der Spitze gepinselt, die äusseren mit sehr langer Geissel, drei Viertheilen der Körperlänge gleichkommend	*Eurydice* Leach
Innere Fühler an der Spitze nicht gepinselt, die äusseren von halber oder weniger als halber Körperlänge	
Siebenter Mittelleibsring am Hinterrande nicht ausgebuchtet, so dass der erste Hinterleibsring ganz freiliegt	*Cirolana* Leach
Siebenter Mittelleibsring am Hinterrande tief ausgebuchtet, so dass der erste Hinterleibsring nur in der Mitte frei hervortritt	
Die drei vorderen Beinpaare sehr kräftig, mit grosser Endklaue und stark erweitertem vorhergehenden Gliede	*Tachaea* Schioedte
Die drei vorderen Beinpaare zart, mit kleiner Endklaue und nicht erweitertem vorhergehenden Gliede	*Corallana* Dana
Siebenter Mittelleibsring verkürzt, zum Theil vom sechsten bedeckt; Augen sehr gross	*Barybrotes* Schioedte

1. Gatt. *Conilera* Leach.

Taf. I, Fig. 6.

Körper langgestreckt, fast cylindrisch, Mittel- und Hinterleib gleich breit. Kopf halb eiförmig, vorn abgerundet, hinten leicht von den Vorderecken des ersten Mittelleibsringes umfasst. Fühler durch eine schmale Stirnlamelle getrennt, beide Paare an der Spitze gepinselt, die inneren (oberen) kaum von Kopflänge, die äusseren doppelt so lang. Augen klein, oberhalb gelegen. Erstes Mittelleibssegment fast doppelt so lang als das zweite, die folgenden bis zum siebenten ein wenig an Länge zunehmend. Am Hinterleib die vier ersten kurzen Ringe von gleicher Breite, der fünfte etwas länger aber schmäler, der länglich herzförmige Schwanzschild an der Basis mit der Andeutung eines sechsten Ringes. Die drei vorderen Beinpaare etwas gedrungener als die an Länge allmählich zunehmenden folgenden. Sechstes Paar der Pedes spurii mit kleinerer lanzettlicher Aussen- und ausserhalb schräg abgestutzter Innenlamelle. — Einzelne europäische Art.

2. Gatt. *Eurydice* Leach (*Slabberina* v. Bened.).
Taf. VII, Fig. 6.

Körper länglich oval, nach hinten stark verjüngt. Kopf halbkreisförmig, Augen klein, die Hinterecken einnehmend. Innere Fühler kaum von Kopflänge, an der Spitze gepinselt; die äusseren mit sehr langer, fast bis zum Schwanzschilde reichender, vielgliedriger Geissel. Mittelleibsringe fast gleich lang, bis zum vierten an Breite zunehmend, mit scharf geschiedenen Epimeren. Von den fünf freien Hinterleibsringen der erste verkürzt und schmäler als die folgenden; der Schwanzschild so lang wie breit, stumpf abgerundet. Die drei vorderen Beinpaare wenig kräftiger als die bewimperten hinteren. Pedes spurii des sechsten Paares klein, nicht bewimpert, die Innenlamelle breiter als die äussere. — Einzelne Arten beider Hemisphären.

3. Gatt. *Cirolana* Leach (*Nelocira* Leach).
Taf. VII, Fig. 1.

Körper länglich oval. Kopf halbkreisförmig oder abgerundet dreieckig, mit Randfurche. Augen klein, an den Hinterecken gelegen. Fühler durch eine Stirnlamelle getrennt, die inneren kurz, die äusseren von weniger als halber Körperlänge. Erster Mittelleibsring etwas länger als die übrigen, welche bis zum vierten allmählich breiter werden; Epimeren durch tiefe Furchen geschieden. Von den fünf freien Hinterleibsringen der erste etwas verkürzt, der fünfte verschmälert; der Schwanzschild zugespitzt herzförmig. Die drei vorderen Beinpaare beträchtlich kräftiger als die bewimperten hinteren. Pedes spurii des sechsten Paares grösser als bei *Eurydice*, gleich dem Schwanzschild lang gewimpert, die äussere Lamelle lanzettlich, die innere länglich oval. — Arten aller Meere.

4. Gatt. *Tachaea* Schioedte.

Körper gedrungen, fast gleich breit. Kopf gross, quer dreieckig. Augen rund, den Hinterecken entsprechend. Innere (obere) Fühler etwas länger als der Kopf, mit lamellös erweitertem und nach vorn heraustretendem Basalglied, durch eine kleine Stirnlamelle getrennt. Aeussere Fühler reichlich von halber Körperlänge, mit nicht sehr zahlreichen, länglichen Geisselgliedern. Erster Mittelleibsring mindestens doppelt so lang als die folgenden, welche sich am Hinterrand allmählich tiefer ausbuchten. Am Hinterleib vier freie Basalringe sichtbar, der grosse, stumpf herzförmige, hinten breit abgerundete Schwanzschild an der Basis mit der Andeutung eines fünften Ringes. Die drei vorderen Beinpaare in Form sehr gedrungener und kräftiger Klammerbeine, ihre grossen Endklauen an einem stark verbreiterten vorletzten Glied entspringend; die vier hinteren Beinpaare gleichfalls kräftig, aber gestreckt. Pedes spurii des sechsten Paares gross, gleich dem Schwanzschild lang gewimpert, die äussere Lamelle lanzettlich, die grössere innere am Ende breit rechtwinklig abgestutzt. — Einzelne indische Art.

5. Gatt. *Corallana* Dana.
Taf. VII, Fig. 10, 11.

Körper gestreckt oder länglich oval. Kopf klein, halbkreisförmig, Augen oval, ziemlich weit nach vorn reichend. Innere Fühler aneinanderstossend, ihr Basalglied beim Männchen erweitert und hervorspringend. Aeussere Fühler durch eine Stirnlamelle getrennt, mit feiner, vielgliedriger Geissel, beträchtlich kürzer als der halbe Körper. Mittelleibsringe gleich lang, mit grossen, durch tiefe Furchen geschiedenen Epimeren, der siebente mit ausgebuchtetem Hinterrand. Erster Hinterleibsring verkürzt oder bedeckt; Schwanzschild herzförmig. Die drei vorderen Beinpaare schwach, verkürzt, die vier hinteren schlank. Sechstes Paar der Pedes spurii gleich dem Schwanzschilde gewimpert, die Aussenlamelle verlängert, schmal lanzettlich, die innere breit, schräg abgestutzt. — Arten des Indischen und Stillen Oceans.

6. Gatt. *Barybrotes* Schioedte.

Körper gestreckt, spindelförmig, seitlich zusammengedrückt gewölbt. Kopf klein, halbkreisförmig, bis auf einen mittleren Stirnstreifen durch die sehr grossen Augen eingenommen. Beide Fühlerpaare durch eine schmale Stirnlamelle getrennt; die inneren von Kopflänge, mit dreigliedrigem Schaft, die äusseren mit sehr langer, vielgliedriger Geissel, die halbe Körperlänge erreichend oder überragend. Mittelleibsringe ungleich lang, der siebente verkürzt und zum Theil in den sechsten eingeschachtelt. Die vier vorderen Hinterleibsringe beiderseits stark nach hinten ausgezogen, der fünfte verschmälert, seitlich umfasst. Schwanzschild herzförmig, gleich den Pedes spurii des sechsten Paares lang und dicht gewimpert. An letzteren beide Lamellen schmal und langgestreckt, die äussere spitz lanzettlich, die innere abgestutzt. Mittelleibsbeine ähnlich wie bei *Corallana*. — Einzelne indische Arten.

Als zweifelhafte Gattung ist noch anzuführen: *Corilana* Kossmann, auf ein einzelnes, ganz jugendliches Exemplar von 3 mill. Länge begründet, soll von *Cirolana* durch verkürztes, aber mit sehr grosser Endklaue versehenes erstes Beinpaar unterschieden sein.

Zwischen den Unterfamilien der *Cirolanina* und *Aegina* ist vermuthlich einzuschalten die Gattung:

Bathynomus Alph. M. Edw.

Durch die Mundtheile sich zunächst an *Cirolana*, durch die Beine mehr an *Aega* anschliessend. Augen auf der Unterseite des Kopfes gelegen. Die Pedes spurii als Kiemendeckel fungirend, an ihrer Innenseite mit grossen, büschelartig zerschlitzten Kiemen versehen. - Einzelne Art von riesiger Grösse aus dem Antillenmeer.

Unterfam. 2. *Aegina.*

Uebersichtstabelle der Gattungen.

Epimeren der Mittelleibsringe und Stirnlamelle gross	*Aega* Leach
Epimeren der Mittelleibsringe klein, Stirnlamelle klein oder fehlend	
Hinterleib an der Basis verengt, seitlich nicht beborstet	*Alitropus* M. Edw.
Hinterleib an der Basis nicht verengt, die kurzen Basalringe seitlich in eine Borste auslaufend	*Rocinela* Leach

1. Gatt. *Aega* Leach.

(*Aega* et *Rocinela* M. Edw., *Pterelas* Guér., *Aegacylla* Dana).

Taf. VII, Fig. 12—14.

Körper oval oder gestreckt. Kopf kurz, abgerundet, Fühler durch eine grosse Stirnplatte getrennt. Augen schräg verlaufend, gross, zuweilen zusammenstossend. Innere Fühler mit erweiterten Basalgliedern des Schaftes und vielgliedriger Geissel, kurz. Aeussere Fühler bald nur wenig länger, bald von mehr als halber Körperlänge. Mittelleibsringe fast gleich lang, durch eine gerade Querlinie in zwei Felder getheilt, ihre Epimeren gross, durch Längskiele getheilt. Erster Hinterleibsring etwas kürzer als die folgenden, Schwanzschild zugespitzt oder abgestutzt, gewimpert. — Arten aller Meere.

2. Gatt. *Rocinela* Leach (*Acherusia* Lucas).

Körper oval. Kopf kurz, meist spitz ausgezogen, Fühler durch eine kleine Stirnplatte getrennt oder fast zusammenstossend. Augen gerundet oder fast viereckig. Innere Fühler kurz, mit kleiner, 4—6 gliedriger Geissel; äussere Fühler nur einem Viertheil oder Dritttheil der Körperlänge gleichkommend. Mittelleibsringe fast gleich lang, durch eine geschwungene Querlinie in zwei Felder getheilt; ihre Epimeren klein und schmal. Hinterleib an der Basis nicht eingeschnürt, der erste Ring beträchtlich verkürzt, die folgenden seitlich zugespitzt und in Borsten auslaufend; Schwanzschild stumpf herzförmig, gewimpert. — Arten aller Meere.

3. Gatt. *Alitropus* M. Edw.

Körper länglich oval. Kopf kurz, vorn zugespitzt. Keine Stirnlamelle. Augen klein. Innere Fühler mit 4—5 gliedriger Geissel, äussere nur das zweite Mittelleibssegment erreichend. Die drei hinteren Mittelleibssegmente beträchtlich länger als die vorderen, durch eine geschwungene Querlinie in zwei Felder getheilt; ihre Epimeren klein, schmal. Hinterleib an der Basis eingeschnürt, deutlich vom Mittelleib abgesetzt, Schwanzschild quer, stumpf abgerundet. — Zwei ostindische Arten.

Als 4. Gattung ist noch anzuführen: *Syscenus* Harger, von *Aega* durch den Mangel der Augen unterschieden. Einzelne Art von der Nordamerikanischen Küste.

Fam. *Cymothoïdae.*

Uebersichtstabelle der Gattungen.

Kopf länglich dreieckig, Augen vergrössert	
Hinterleibsbasis von gleicher Breite wie der Mittelleib; Spaltbeine des sechsten Paares gewimpert	*Aegathoa* Dana
Hinterleibsbasis viel schmäler als der Mittelleib; Spaltbeine des sechsten Paares ungewimpert	*Olencira* Leach
Kopf kurz, quer, Augen klein	
Siebentes Beinpaar von den vorhergehenden abweichend geformt, nicht als Klammerorgan fungirend	*Artystone* Schioedte
Siebentes Beinpaar gleich den vorhergehenden zum Anklammern gebildet	
Die vorderen Hinterleibsringe unter sich und mit dem Schwanzschilde verschmolzen	*Urozeuctes* M. Edw.
Die vorderen Hinterleibsringe bis auf einen verschmolzen	*Desmarestia* Nicol.
Die Hinterleibsringe sämmtlich frei beweglich	
Die drei letzten Mittelleibsringe (5. bis 7.) stark verkürzt, zusammen kaum so lang wie der vierte	*Lobothorax* Bleeker
Die drei letzten Mittelleibsringe nicht auffallend verkürzt	
Stirnrand horizontal, nicht nach unten umgeschlagen	
Fühler unterhalb weit von einander entfernt entspringend	
Die beiden ersten Hinterleibsringe unter ihren Seitenrändern mit dornförmigen Anhängen versehen	*Nerocila* Leach
Die beiden ersten Hinterleibsringe ohne dornförmige Anhänge	
Innere Fühler nicht länger und breiter als die äusseren	*Livoneca* Leach
Innere Fühler länger und besonders viel breiter als die äusseren	*Renocila* Miers
Fühler (besonders des ersten Paares) nahe bei einander entspringend	*Ceratothoa* Dana
Stirnrand auf die Unterseite umgeschlagen	
Umschlag der Stirn schmal, nach hinten dreieckig zugespitzt	
Fühler des zweiten Paares verlängert, Mittelleibsringe in der Mitte des Hinterrandes ausgeschweift	*Epichthys* Herkl.
Fühler des zweiten Paares kurz, Mittelleibsringe (bis zum 5.) mit gerundetem Hinterrand	*Anilocra* Leach
Umschlag der Stirn breit, hinten quer abgestutzt	*Cymothoa* Fab.

1. Gatt. *Aegathoa* Dana.

Körper gestreckt, spindelförmig. Kopf frei aus dem ersten Mittelleibsring hervorragend, ebenso breit wie dieser, sphärisch dreieckig. Augen sehr gross, in der Längsrichtung, oval. Beide Fühlerpaare kurz, seitlich. Mittelleibsringe fast gleich lang, bis zum fünften allmählich breiter werdend. Hinterleib an der Basis genau von der Breite des Mittelleibs, nach hinten sich allmählich verschmälernd; die fünf vorderen Ringe nur wenig kürzer als die Mittelleibsringe und sich von diesen formell nicht unterscheidend. Endsegment abgestumpft dreieckig. Sechstes Paar der Pedes spurii mit gewimperten Endlamellen. — Einzelne Arten von der Küste Amerika's.

2. Gatt. *Olencira* Leach.

Körper gestreckt. Kopf länglich dreieckig, vom ersten Mittelleibsring nicht umfasst, schmäler als dieser. Augen ziemlich gross, in der Längsrichtung. Beide Fühlerpaare kurz, weit hinter dem gerundeten Stirnrand hervortretend. Mittelleibsringe bis zum siebenten allmählich an Breite zunehmend, die vorderen länger. Hinterleib an der Basis kaum halb so breit als der ihn seitlich umfassende letzte Mittelleibsring, bis zum sechsten Ringe allmählich breiter werdend, dieser gross, zugespitzt herzförmig. Beine mit grosser Endklaue, die drei vorderen kurz, die vier hinteren an Länge stark zunehmend. Pedes spurii des sechsten Paares klein, ihre lanzettlichen, nicht gewimperten Endlamellen die Spitze des Schwanzschildes nicht erreichend. — Einzelne Amerikanische Art.

3. Gatt. *Artystone* Schioedte.

Taf. VIII, Fig. 11 u. 12.

Körper kurz oval, etwas difform. Kopf klein, quer oval; Stirnrand auf die Unterseite umgeschlagen. Augen oval, seitlich. Fühler unterhalb entfernt von einander entspringend, die etwas längeren äusseren mit stark erweitertem zweiten Gliede. Mittelleib stark verbreitert, die vier vorderen Ringe länger, der siebente stark verkürzt und beiderseits nach hinten ausgezogen. Hinterleib an der Basis in den Mittelleib eingeschachtelt, das grosse Endsegment sphärisch dreieckig. Die sechs vorderen Beinpaare gedrungen, gekrümmt, mit grosser, hakenförmiger Endklaue; das siebente gerade gestreckt, mit kleinem Nagelgliede, nicht zum Anklammern dienend. — Einzelne Art unbekannter Herkunft.

4. Gatt. *Urozeuctes* M. Edw.

Taf. VIII, Fig. 20.

Körper breit oval. Kopf klein, quer eiförmig, vom ersten Mittelleibsring seitlich umfasst. Augen klein, seitlich. Beide Fühlerpaare kurz, entfernt von einander entspringend. Mittelleibsringe bis zum vierten stark an Breite zunehmend, dieser doppelt so breit als der quer ovale erste, der Hinterrand der einzelnen Ringe vom zweiten an allmählich tiefer ausgeschweift, der siebente beiderseits weit nach hinten hervortretend und die Basis des Hinterleibs in weiter Ausdehnung umfassend. An diesem alle Ringe unbeweglich mit einander verschmolzen, die kurzen vorderen nur in der Mitte noch durch Querfurchen angedeutet. Endsegment sehr gross, abgerundet viereckig. Alle sieben Paar Mittelleibsbeine zum Anklammern, die drei vorderen mit grösserer, die hinteren mit kleinerer, gekrümmter Endklaue. Erstes Paar der Pedes spurii so gross, dass es den Hinterleib seitlich umfasst und sich einem Theil seiner Rückenseite auflegt; sechstes Paar wie bei *Cymothoa* geformt, aber unter dem Schwanzschilde verborgen. — Einzelne Art aus Australien.

5. Gatt. *Desmarestia* Nicolet.

Soll die Mitte zwischen *Urozeuctes* und *Cymothoa* halten und am Hinterleib zwei Segmente erkennen lassen. — Einzelne Art von der Küste Chile's.

6. Gatt. *Lobothorax* Bleeker.

Von *Cymothoa* in folgender Weise unterschieden: Kopf so lang wie breit, Mittelleibsringe in der Mitte des Hinterrandes eingeschnitten, der fünfte fast ganz von dem vergrösserten vierten bedeckt, dieser länger als der fünfte bis siebente zusammengenommen. Schwanzschild viel breiter als lang. — Einzelne Art aus dem Sunda-Meer.

7. Gatt. *Cymothoa* Fab.
Taf. VIII, Fig. 21.

Körper länglich oval oder gestreckt. Kopf quer, vorn breit abgerundet, vom ersten Mittelleibsring seitlich umfasst. Stirnrand nach unten umgeschlagen und hinten abgestutzt. Fühler in weiter Entfernung von einander entspringend, beide Paare kurz. Augen oberhalb nahe dem Seitenrand gelegen, im Alter undeutlich. Der Hinterrand der meisten Mittelleibsringe in der Mitte hervorgezogen, der des letzten ausgeschnitten. Hinterleib an der Basis viel schmäler als der Mittelleib, sehr verkürzt, mit sehr grossem, stark in die Quere entwickeltem Schwanzschild. Alle sieben Beinpaare zum Anklammern. Pedes spurii des sechsten Paares mit schmal sichelförmigen Endlamellen. — Arten aller Meere.

8. Gatt. *Ceratothoa* Dana.
Taf. VIII, Fig. 24.

Körper langstreckig, fast parallel. Kopf vom ersten Mittelleibsring seitlich umfasst, in der Mitte des Vorderrandes zu einem schmalen Zipfel ausgezogen, von dessen Unterseite einander sehr genähert die beiden kurzen Fühlerpaare entspringen. Stirnrand horizontal, nicht nach unten umgeschlagen. Die vorderen Mittelleibsringe beträchtlich länger als die drei hinteren, deren Hinterrand allmählich tiefer ausgebuchtet ist. Der erste Hinterleibsring verschmälert, ganz vom siebenten Mittelleibsring eingeschachtelt, die folgenden in der Mitte des Hinterrandes ausgeschnitten; Endsegment sehr gross, quer, breit abgerundet. Sieben Paar starker Klammerbeine. Pedes spurii des sechsten Paares mit schmalen lanzettlichen, den Hinterrand des Schwanzschildes überragenden Endlamellen. — Arten aller Meere.

9. Gatt. *Epichthys* Herklots.
Taf. VIII, Fig. 1.

Körper langstreckig, fast parallel. Kopf frei aus dem ersten Mittelleibsring hervortretend, in der Mitte des Vorderrandes zu einem breiten Stirnfortsatz ausgezogen. Stirnrand auf die Unterseite umgeschlagen, nach hinten dreieckig verjüngt. Augen oben, innerhalb des Seitenrandes gelegen, quer. Fühler durch den Stirnrand getrennt, schlank, die äusseren verlängert, fast den Hinterrand des zweiten Mittelleibsringes erreichend. Der vierte bis sechste Mittelleibsring beträchtlich länger als der zweite und dritte, der siebente kürzer und schmäler, alle in der Mitte des Hinter-

randes ausgeschweift. Hinterleib seitlich nicht vom Mittelleib umfasst und an der Basis von dessen Breite; Schwanzschild sehr gross, länglich und stumpf dreieckig, durch eine Querfurche zweitheilig. Sieben Paar gekrümmter Klammerbeine. Pedes spurii des sechsten Paares sehr gross, die ovalen Endlamellen den Hinterleib überragend. — Einzelne (Ostindische?) Art.

10. Gatt. *Anilocra* Leach (*Canolira* Latr.).

Körper länglich oval. Kopf frei aus dem ersten Mittelleibsring hervortretend, abgerundet dreieckig, Augen ziemlich gross, seitlich. Stirnrand nach unten umgeschlagen, hinten dreieckig zugespitzt. Beide Fühlerpaare kurz, entfernt von einander entspringend. Mittelleibsringe fast gleich lang, bis zum fünften allmählich breiter werdend; die fünf vorderen mit gerundetem, die beiden hinteren mit leicht ausgeschweiftem Hinterrand. Hinterleib schmäler als der Mittelleib, an der Basis jedoch am breitesten, die fünf vorderen Ringe fast gleich lang, der Endring breit abgerundet viereckig. Sieben Paare von Klammerbeinen. Sechstes Paar der Spaltbeine die Hinterleibsspitze weit überragend, die Aussenlamelle länger als die innere. — Arten aller Meere.

11. Gatt. *Nerocila* Leach (*Ichthyophilus* Latr., *Emphylia* Kölbel). Taf. VIII, Fig. 26—27.

Körper länglich oval. Kopf frei aus dem ersten Mittelleibsring hervortretend, vorn breit abgerundet; Augen seitlich. Stirnrand horizontal, nicht nach unten umgeschlagen. Beide Fühlerpaare kurz, meist entfernt von einander eingefügt. Mittelleibsringe fast gleich lang, bis zum fünften allmählich breiter werdend, die hinteren ausgeschweift. Hinterleib an der Basis vom Mittelleib seitlich umfasst, mit verkürzten Basalringen; die beiden vordersten unterhalb mit dornförmigen Seitenanhängen. Endsegment quer viereckig, nach hinten verjüngt und abgerundet. Letztes Spaltbeinpaar das Endsegment überragend, die Aussenlamelle länger als die innere. — Arten aller Meere.

12. Gatt. *Livoneca* Leach (*Ichthyoxenus* Herkl.). Taf. VIII, Fig. 5—7.

Körper länglicher oder breiter oval. Kopf leicht vom ersten Mittelleibsring umfasst, vorn abgerundet; Augen klein, seitlich. Stirnrand horizontal. Beide Fühlerpaare von gleicher Länge, dünn, weit von einander entfernt eingelenkt. Mittelleibsringe nach hinten etwas kürzer werdend, die letzten tiefer ausgebuchtet und die Hinterleibsbasis umfassend. Schwanzschild abgerundet viereckig oder stumpf herzförmig. Letztes Spaltbeinpaar bis zum Hinterrand des Endsegments reichend, die Spaltäste fast gleich lang. — Arten aller Meere.

13. Gatt. *Renocila* Miers.

Körper regulär oval. Kopf frei aus dem ersten Mittelleibsring hervortretend, vorn quer abgestutzt; Augen klein, undeutlich. Stirnrand nicht nach unten umgeschlagen. Fühler entfernt von einander entspringend, die inneren mit stark verbreiterten Basalgliedern und um ein Dritttheil länger als die sehr dünnen und kurzen äusseren. Mittelleibsringe bis auf den verkürzten siebenten fast gleich lang, dieser hinterwärts sehr tief ausgeschnitten und mit seinen sehr langen Seitenfortsätzen die fünf vorderen Hinterleibsringe ganz einschliessend. Endsegment des Hinterleibs sehr gross, quer, hinten stumpf abgerundet. Sechstes Paar der Spaltbeine mit etwas ungleichen, lanzettlichen Endlamellen. — Einzelne Art aus dem Indischen Meere.

In einer so eben erschienenen Abhandlung*) werden von Schioedte und Meinert noch folgende, mit *Nerocila* und *Anilocra* zunächst verwandte neue Gattungen bekannt gemacht:

14. Gatt. *Rosca* Schte., Mein.

Körper kurz und gedrungen, breit oval, abgeflacht. Kopf quer, mit breit abgerundetem Stirnrand. Augen klein. Fühler des ersten Paares getrennt entspringend, achtgliedrig, mit undeutlich abgesetztem Schaft, diejenigen des zweiten Paares sehr kurz, sechs- bis siebengliedrig. Fünfter und sechster Mittelleibsring viel breiter als die vier (fast gleich breiten) vordersten, in spitz zipfelartige Seitenlappen ausgezogen; der siebente wieder schmäler und die Basis des Hinterleibs mit seinen rechtwinklig nach hinten gewandten Seitentheilen umfassend. Epimeren scharf ab, gesetzt, zugespitzt. Beine mit stark gekrümmten Endklauen, welche am ersten und letzten Paar viel kleiner als an den übrigen sind. Endsegment des Hinterleibs sehr gross, fast halbkreisförmig. Spaltbeine des sechsten Paares mit kleinem lanzettlichen Innen- und fast dreimal so grossem Aussenast. — Einzelne Art von den Molukken.

15. Gatt. *Plotor* Schte., Mein.

Körper länglich oval, gewölbt. Kopf quer, mit breit abgerundeter Stirn. Fühler des ersten Paares comprimirt, siebengliedrig, ihr Schaft kaum unter der Stirn verborgen; Fühler des zweiten Paares cylindrisch, acht- bis neungliedrig. Mittelleibsringe bis zum sechsten sehr allmählich breiter werdend, der Vorderrand des ersten tief dreibuchtig, der siebente den Hinterleib nicht umfassend. Dieser an der Basis nicht schmäler als der Mittelleib, die fünf vorderen Ringe seitlich in lange, zugespitzte Zipfel auslaufend, der letzte gross, stumpf herzförmig. Die sieben Beinpaare unter einander gleich, nicht besonders kräftig. Spaltbeine des letzten Paares bis zur Spitze des Endsegmentes reichend, mit lanzettlichen Lamellen, deren innere um die Hälfte kürzer als die äussere. — Einzelne Indische Art.

*) *Symbolae ad monographiam Cymothoarum, Crustaceorum Isopodum familiae. II. Anilocridae.* (Naturhist. Tidsskrift 3. Raek. XIII. p. 1—166).

16. Gatt. *Braga* Schte., Mein.

Körper gedrungen, kurz eiförmig, gewölbt. Kopf mit kegelförmig vorspringender Stirn, Augen klein. Fühler des ersten Paares weit von einander entfernt entspringend, achtgliedrig, diejenigen des zweiten Paares ein wenig länger, acht- bis elfgliedrig. Mittelleibsringe bis zum vierten allmählich an Breite zu-, die folgenden wieder abnehmend, der Vorderrand des ersten dreibuchtig, der siebente die Basis des Hinterleibs kaum umfassend. Die fünf vorderen Hinterleibsringe stark verkürzt, der letzte sehr gross, schildförmig, mehr oder weniger stark in die Quere entwickelt. Die Beinpaare robust, mit kräftiger Endklaue, das siebente länger und mit schwächerer Endklaue. Spaltbeine des sechsten Paares mit längerer und mehr zugespitzter Aussen- und kürzerer, stumpferer Innenlamelle. — Südamerikanische Arten.

17. Gatt. *Lathraena* Schte., Mein.

Körper gestreckt eiförmig, stark gewölbt. Kopf mit stumpf dreieckig vorgezogener Stirn, welche die Basis der Fühler bedeckt. Augen mittelgross. Fühler des ersten Paares acht-, des zweiten neungliedrig. Mittelleibsringe bis zum fünften allmählich an Breite zunehmend, der Vorderrand des ersten dreibuchtig, der siebente mit spitz ausgezogenen Seitenecken und die Basis des Hinterleibs umfassend. Hinterleib deutlich abgesetzt schmäler als der Mittelleib, sein zweiter bis vierter Ring beiderseits zipfelartig ausgezogen, der letzte stumpf herzförmig. Beine mit langen und dünnen, stark gekrümmten Endklauen. Letztes Paar der Spaltbeine die Spitze des Schwanzschildes überragend, mit zugespitzter Aussen- und abgestutzter, gewimperter Innenlamelle. — Einzelne Südamerikanische Art.

18. Gatt. *Asotana* Schte., Mein.

Körper länglich eiförmig, vorn gewölbt, hinten comprimirt. Kopf fast so lang wie breit, mit hervorgezogener und am Ende dreilappiger Stirn, welche den Ursprung der Fühler weit überragt. Augen klein, die Seiten des Kopfes nicht erreichend. Fühler in weiter Entfernung von einander entspringend, die vorderen acht-, die hinteren neungliedrig. Mittelleibsringe bis zum fünften allmählich breiter werdend, der erste merklich länger als die folgenden und am Vorderrande tief zweibuchtig, der siebente die Basis des Hinterleibs seitlich umfassend. Die vier ersten Hinterleibsringe verkürzt, hinten ausgeschweift, der fünfte länger, in der Mitte des Hinterrandes gerundet, der sechste länger als die vorhergehenden zusammengenommen, herzförmig, gewölbt, längs der Mitte bucklig aufgetrieben. Die sechs vorderen Beinpaare gleich lang, mit grösserer, das siebente länger gestreckte mit kleinerer Endklaue. Letztes Paar der Spaltbeine viel kürzer als der Schwanzschild, mit kleinen Endlamellen. — Einzelne Südamerikanische Art.

Fam. *Bopyridae.*

Uebersichtstabelle der Gattungen.

Vorderkörper der Weibchen ohne besondere Haftapparate zur Fixirung auf ihrer Unterlage (*Bopyrina.*)	
Hinterleib des Weibchens nicht vom Mittelleib abgesetzt	
Derselbe mit seitlichen Anhängen versehen	*Phyllodurus* Stimps.
Derselbe ohne seitliche Anhänge	
Brutlamellen nur zu einem (sehr grossen) Paar entwickelt	*Bopyrina* Kossm.
Brutlamellen zu vier Paaren entwickelt	
Dieselben in der Quere entwickelt, sich in der Mittellinie deckend	*Gyge* Cornalia
Dieselben der Länge nach entwickelt, weit klaffend	*Bopyrus* Latr.
Hinterleib des Weibchens deutlich vom Mittelleib abgesetzt	
Sechstes und siebentes Beinpaar deutlich ausgebildet; alle Hinterleibssegmente mit seitlichen Anhängen	
Männchen mit leicht oder deutlich gegliedertem Hinterleib, welcher seitlicher Anhänge entbehrt	*Phryxus* Rathke
Männchen mit sechsgliedrigem Hinterleib, welcher längliche, gewimperte Anhänge trägt	*Dajus* Kroyer
Sechstes u. siebentes Beinpaar eingegangen; nur das erste Hinterleibssegment mit grossen, blattförmigen Anhängen	*Leptophryxus* Buchholz
Vorderkörper der Weibchen mit besonderen Haftapparaten zur Fixirung auf ihrer Unterlage (*Ionina.*)	
Epimeren der weiblichen Mittelleibsringe zu Haftpolstern verdickt	
Mittelleibsringe ohne Seitenlappen	
Aeussere Fühler des Männchens lang, achtgliedrig	*Leidya* Cornalia
Aeussere Fühler des Männchens kurz, fünfgliedrig	*Cepon* Duvernoy
Mittelleibsringe mit Seitenlappen	*Gigantione* Kossm.
Epimeren der weiblichen Mittelleibsringe nicht zu Haftpolstern verdickt, die vier vorderen Mittelleibsringe aber mit langen, gestielten Haftbeuteln	
Die seitlichen Hinterleibs-Anhänge beim Weibchen baumartig verästelt, beim Männchen einfach	*Ione* Latr.
Die seitlichen Hinterleibs-Anhänge beim Weibchen zweitheilig, beim Männchen fehlend	*Argeia* Dana

1. Gatt. *Bopyrus* Latr.

Körper des Weibchens stark asymmetrisch, birnförmig, rechterseits vergrössert und gerundet, linkerseits eingezogen (oder umgekehrt). Innere Fühler zwei-, äussere dreigliedrig, das Basalglied beider stark gerundet. Mittelleibsringe unter einander gleich, kurz und gedrungen, mit geschwollenem vorletzten Glied und kurzer Endklaue. Die vier Paar Brutlamellen von vorn nach hinten stark an Grösse zunehmend, langgestreckt, schmal, den Seitenrand säumend; ausserdem ein Paar sichelförmig gekrümmter Hautlappen vom Hinterrande des Kopftheiles ausgehend. Hinterleibsringe längs der Mittellinie verschmolzen, an der Bauchseite mit queren, convergirenden Lamellen (Pedes spurii?). — Männchen mit fast gleich breiten Mittelleibsringen und länglich dreieckigem, nur seitlich eingekerbtem Hinterleib;

Endsegment rundlich dreieckig. Beide Fühlerpaare stummelförmig, zweigliedrig. Augen ziemlich gross. Mund ausser den Mandibeln mit zwei Paar stummelförmigen Maxillen. — Europäische Art.

2. Gatt. *Gyge* Cornalia (*Bopyroides* Stimps.). Taf. X, Fig. 1—11.

Körper des Weibchens asymmetrisch, kurz und stumpf oval. Beide Fühlerpaare stummelförmig, die inneren drei-, die äusseren viergliedrig. Mund ausser den relativ grossen, quer gelagerten Mandibeln nur noch mit einem Paar rudimentärer Maxillen versehen. Mittelleibsbeine nach hinten kürzer werdend; ihr Basalglied innen erweitert, das vorletzte am Seitenrand des vorhergehenden eingefügt und mit rudimentärer Endklaue versehen. Die vier Paare von Brutlamellen in die Quere entwickelt, sich in der Mittellinie deckend, das sehr vergrösserte vierte fast bis zum gegenüberliegenden Rande reichend; vom Hinterrand des Kopfes gleichfalls ein Paar Hautlappen entspringend. Hinterleibsringe durchgehend getrennt, an Breite stark abnehmend, der letzte schmal dreieckig; die ventralen Lamellen rudimentär, auf den Seitenrand beschränkt. — Männchen mit allmählich an Breite zunehmenden Mittelleibsringen; Hinterleib theils mit getrennten, theils mit verschmolzenen Segmenten. Innere Fühler drei-, äussere fünfgliedrig, letztere gestreckt. Augen ziemlich gross. Mund ausser den Mandibeln mit zwei Maxillenpaaren und warzenförmigen Kieferfüssen versehen. — Einzelne Arten beider Hemisphären.

3. Gatt. *Bopyrina* Kossmann.

Körper des Weibchens asymmetrisch, birnförmig. Innere Fühler relativ gross, mit verbreitertem und am Aussenrande gesägtem Basalgliede. Aeussere Fühler stummelförmig. Dritter bis sechster Mittelleibsring nicht durchgehend. Mittelleibsbeine gestreckt, mit verdicktem vorletzten Gliede und spitzer Endklaue. Nur ein Paar sehr grosser, in der Längsrichtung entwickelter Brutlamellen ausgebildet, die übrigen rudimentär. Hinterleibsringe verschmolzen, nur seitlich durch Einkerbungen angedeutet; vier Paar ventraler, nach hinten an Grösse abnehmender Lamellen. — Männchen linear, die Mittelleibsringe vom zweiten ab allmählich schmäler werdend; am Hinterleib das erste Segment frei, ein zweites angedeutet, die übrigen zu einem länglich kegelförmigen Abschnitt verschmolzen. Mittelleibsbeine mit kräftiger Greifhand, Hinterleibsanhänge fehlend. — Einzelne Europäische Art.

4. Gatt. *Phyllodurus* Stimpson.

Körper des Weibchens symmetrisch, fast herzförmig, hinten am breitesten, der kurze Hinterleib vom Mittelleib seitlich umfasst. Aeussere Fühler viel länger als die inneren, dem halben Querdurchmesser des Kopfes gleichkommend. Mittelleibsringe deutlich geschieden, mit aufgetriebenen Epimeren. Beine nach hinten an Länge allmählich zunehmend,

mit scharfer Endklaue. Hinterleib deutlich segmentirt, nach hinten stark verschmälert, das Endsegment sehr klein; Basalring oberhalb jederseits eine mit steifen Borsten bekleidete Papille führend. Sechs Paar seitlicher Hinterleibsanhänge, welche durch eine Randfurche in dorsale und ventrale Aeste zerfallen; letztere einfach konisch, erstere von einem cylindrischen Stiel mit je zwei grossen, messerförmigen Lamellen überragt. — Männchen unbekannt. — Einzelne Nordamerikanische Art.

5. Gatt. *Phryxus* Rathke (*Pleurocryptus* Hesse).
Taf. IX, Fig. 1—10.

Körper des Weibchens bald symmetrisch, bald äusserst difform, länglich bis rundlich. Beide Fühlerpaare länglich, mehrgliedrig, die äusseren fast von doppelter Länge der inneren. Mittelleibsringe deutlich geschieden. Beine meist gestreckt, mit verlängertem zweiten Gliede und starker Endklaue. Vier Paar meist sehr grosser und sich deckender Brutlamellen. Hinterleibsringe frei, beiderseits mit grossen, gestielten, häufig doppelten blasenförmigen Anhängen. — Männchen mit kleinen Augenpunkten, dreigliedrigen inneren und gestreckteren, mehrgliedrigen äusseren Fühlern, tief eingeschnittenen Mittelleibssegmenten und schmälerem, kegelförmigen Hinterleibe; letzterer bald deutlich segmentirt, bald nur am Seitenrande eingekerbt, der Anhänge entbehrend. — Europäische Arten.

6. Gatt. *Dajus* Kroyer.

Von *Phryxus* besonders durch das Männchen unterschieden, dessen Hinterleib sechsgliedrig, mit verlängertem Endsegment und an den Seiten der Segmente je mit einem länglichen, gewimperten Anhange versehen ist, der seinerseits am Ende wieder zwei andere trägt. — Einzelne Europäische Art.

7. Gatt. *Leptophryxus* Buchholz*).

Körper des Weibchens herzförmig. Kopf ganz auf die Unterseite gerückt. Innere Fühler (?) in Form einer breiten Lamelle, äussere fadenförmig, deutlich gegliedert. Mittelleib nur längs der Mittellinie segmentirt, die vier vorderen Ringe stark verkürzt, die drei hinteren beträchtlich länger; die grossen segelförmigen Seitentheile nur ganz vorn seicht in die Quere gefurcht, hinterwärts die Basis des Abdomen seitlich umfassend. Nur fünf Paare von schlanken, mit dünner Endklaue versehenen Klammerbeinen; hinter ihnen drei Paar Brutlamellen, an ihrer Innenseite ein Paar kleinerer. Hinterleib sechsringlig, das erste Segment mit langen, stumpf sichelförmigen seitlichen Lamellen. — Männchen mit schnabelförmig zugespitztem Kopf, langen, achtgliedrigen äusseren Fühlern, kräftigen Klammerbeinen zu sieben Paaren und ungegliedertem Hinterleib. (Die Gattung scheint verwandtschaftliche Beziehungen zu den *Cryptoniscidae* zu besitzen). — Einzelne Europäische Art.

*) Zweite deutsche Nordpolarfahrt in den Jahren 1869 u. 1870. Zweiter Band, erste Abtheilung (Leipzig 1874). S. 287 ff. Crustaceen Taf. II, Fig. 2.

8. Gatt. *Cepon* Cornalia (*Kepone* Duvernoy).

Körper des Weibchens oval, asymmetrisch. Kopf frei liegend, quer oval. Beide Fühlerpaare kurz, stummelförmig, mit verbreitertem Basalgliede, die inneren drei-, die äusseren viergliedrig. Epimeren der Mittelleibsringe wulstig aufgetrieben. Beine mit kleiner oder verkümmerter Endklaue und starken Haftpolstern am Hüftglied. Brutlamellen gross. Hinterleib deutlich segmentirt, seitlich in lange, zweizeilig gefiederte, doppelte Fortsätze — die oberen ein-, die unteren zweiästig — auslaufend. — Männchen lanzettlich, mit dreigliedrigen inneren und fünfgliedrigen äusseren Fühlern, sehr kräftigen Greifhänden an den Beinen und sechsringeligem, der Anhänge entbehrenden Hinterleib. — Einzelne Arten aus Afrika.

9. Gatt. *Leidya* Cornalia (*Kepon* Leidy).

Aehnlich der vorigen Gattung. Das Weibchen jedoch mit stumpfer Endklaue und trapezoidalen Haftpolstern der Beine und breit blattförmigen, lang zugespitzten und fein gefiederten Seitenanhängen des Hinterleibs. Männchen mit langen, achtgliedrigen äusseren Fühlern und langstreckigen Pedes spurii des sechsten Paares. — Einzelne Nordamerikanische Art.

10. Gatt. *Gigantione* Kossmann.

Körper des Weibchens rundlich, asymmetrisch, oberhalb concav. Kopf freiliegend, beiderseits zu einem kegelförmigen Lappen ausgezogen. Innere Fühler dreigliedrig mit stark kissenartig ausgebreitetem Basalglied; äussere Fühler fünfgliedrig mit vergrössertem, länglich eiförmigen Basalglied. Die sehr kurzen und breiten Mittelleibsringe längs der Mittellinie fast verschmolzen, mit deutlich abgesetzten, langstreckigen Seitenlappen. Beine dünn, mit kurzer, spitzer Endklaue, ihr vorletztes Glied unbewehrt; die Hüften der vier vorderen Paare zu kissenartigen Haftpolstern verdickt. Brutlamellen gross, sich gegenseitig deckend. Hinterleib deutlich segmentirt, an den Seiten gleichfalls mit lappenförmigen Fortsätzen. Pedes spurii zu feinen Aesten zerschlitzt, unter der Bauchseite versteckt. — Männchen mit sechsgliedrigen äusseren Fühlern, gegliedertem Hinterleib und sechs Paar ovalen, beutelförmigen Anhängen an demselben. — Einzelne Afrikanische Art.

11. Gatt. *Ione* Latr.

Taf. XI, Fig. 1–3.

Körper des Weibchens birnförmig, fast symmetrisch. Kopf freiliegend, beiderseits lappenartig ausgezogen. Innere Fühler klein, dreigliedrig, äussere mehr denn doppelt so gross, sechsgliedrig. Ein Paar stummelförmiger Maxillen, keine Maxillarfüsse. Die vier vorderen Mittelleibsringe seitlich mit sehr langen, die drei hinteren mit kleineren zugespitzten, deutlich abgesetzten Hautlappen, erstere beim Ursprung dieser aufgewulstet. Beine schlank, mit verdicktem vorletzten Glied und starker Endklaue. Sieben Paar grosse, sich deckende Brutlamellen. Hinterleib

mit freier Segmentirung; alle sechs Ringe jederseits mit einem hinterwärts verästelten oberen und einem zweiästigen unteren Anhang, dessen innerer Ast sich unter die Bauchseite schlägt. Sechstes Paar der Pedes spurii einfach, cylindrisch, mit nach aussen umgekrümmter, stumpfer Spitze. — Männchen linear. Kopf mit sehr kleinen Augenpunkten; äussere Fühler lang, siebengliedrig. Ausser den stummelförmigen Maxillen auch ein zweigliedriges, gabelförmig verwachsenes Kieferfusspaar. Am Hinterleib sechs Paar einfacher cylindrischer Anhängsel. — Einzelne Europäische Arten.

12. Gatt. *Argeia* Dana.

Weibchen mit *Ione* in der Ausbildung von Seitenlappen an den Mittelleibssegmenten übereinstimmend. Die seitlichen Anhänge der Hinterleibsringe aus einem längeren zungenförmigen Aussen- und einem kleinen, rundlichen Innenast bestehend. – Männchen mit ungegliedertem, der Seitenanhänge entbehrendem Hinterleib. — Zwei Amerikanische Arten.

Ausserdem sind als Gattungen innerhalb dieser Familie aufgestellt: *Athelges* und *Prostethus* Hesse, beide in nächster Verwandtschaft zu *Phryxus* stehend und vielleicht damit zu vereinigen, ferner *Pseudione* Kossmann, bisjetzt nicht näher von *Ione* Latr. unterschieden.

Fam. *Cryptoniscidae.*

Uebersichtstabelle der Gattungen.

Weibchen mit grossen, segelförmigen Brutlamellen und paarigen Hinterleibsanhängen	
Hinterleib deutlich segmentirt, Anhänge dornförmig	*Entoniscus* Müll.
Hinterleib nicht segmentirt, Anhänge lappenförmig, zerschlitzt	*Entione* Kossm.
Weibchen ohne Brutlamellen und ohne Hinterleibsanhänge	
Körper mit Ausnahme des Kopfes und der vier ersten Mittelleibsringe sackförmig deformirt	*Hemioniscus* Buchh.
Körper mit Einschluss des Kopfes und der vorderen Mittelleibsringe sackförmig deformirt	*Cryptoniscus* Müll.

1. Gatt. *Entoniscus* F. Müller.

Taf. XI, Fig. 9—11.

Körper des Weibchens langstreckig. Kopf ohne (?) saugnapfartige Anschwellungen. Mittelleib mit sechs Paar grosser, am Rande vielfach ausgezackter Brutlamellen. Hinterleib dünn, stark sichelförmig gekrümmt, deutlich sechsgliedrig, die fünf vorderen Segmente an ihrem Hinterrande lange paarige Stacheln tragend. Männchen mit weit über den Kopfrand hinausragenden viereckigen Fühlerlappen, sechs Paar zu rundlichen Haftpolstern verkümmerten Mittelleibsbeinen, anhangslosem Hinterleib und fein gedörneltem Endsegment desselben. — Einzelne Amerikanische Art.

2. Gatt. *Entione* Kossmann (*Entoniscus* Fraisse).

Taf. XI, Fig. 8, Taf. XXV, Fig. 22.

Körper des Weibchens verlängert, gekrümmt. Kopf mit saugnapfartigen Anschwellungen. Mittelleib nur mit zwei Paar vorderer, sehr

grosser Brutlamellen. Hinterleib gerade, wurstförmig, nicht gegliedert, mit vier Paar nach hinten allmählich an Grösse abnehmender, gekräuselter, blattförmiger Anhänge. — Männchen mit abgerundeten, den Kopfrand kaum überragenden Fühlerlappen, sechs Paar gegliederten und mit Endklauen versehenen Beinen, unpaaren ventralen Hinterleibsfortsätzen der vorderen Ringe und gabelförmigem Fortsatz des letzten. — Arten aus Europa und Amerika.

3. Gatt. *Hemioniscus* Buchholz (*Cryptothir* Dana).
Taf. X, Fig. 12—15.

Körper des erwachsenen Weibchens einen unregelmässig siebenstrahligen Stern darstellend, welcher dem Hinterleib und einem Theil des Mittelleibes (Segment 5 bis 7) entspricht. Hinter der Vereinigungsstelle der beiden kurzen vordersten Lappen ein Wulst mit dem deutlich segmentirten, sehr kleinen Vorderkörper (Kopf und Mittelleibssegment 1 bis 4) gelegen. An diesem die Gliedmassen der Larvenform deutlich erhalten. Innere Fühler kurz, mit lamellös erweitertem Basalglied und dichtem apikalem Haarbüschel. Aeussere Fühler langgestreckt, dünn, sechsgliedrig. Vier schlanke, deutlich gegliederte Beinpaare mit Endklaue. Keine Brutlamellen. — Männchen unbekannt. — Arten beider Hemisphären.

4. Gatt. *Cryptoniscus* F. Müller (*Zeuxo* et *Cabira* Kossmann).
Taf. XI, Fig. 12 u. 13, Taf. XII, Fig. 1—9.

Körper des Weibchens einen ungegliederten, geraden oder gekrümmten Schlauch darstellend, an welchem Gliedmassen vollständig fehlen. Mund in Form eines mit lippenähnlichen Vorsprüngen versehenen Wulstes. Keine Brutlamellen. — Männchen gestreckt, spindelförmig, vollständig segmentirt, mit deutlichen Augenpunkten, kurzen, an der Spitze lang gebüschelten inneren und schlanken äusseren Fühlern und sieben Paar mit Endklauen versehener Beine, deren beide vorderste verkürzt und kräftiger sind. Hinterleib mit sechs Paar lang beborsteten Spaltbeinen. — Arten beider Hemisphären.

Ausserdem gehören dieser Familie an die bisjetzt unvollständig charakterisirten Gattungen *Eumetor* Kossmann und *Micronisc*us F. Müller, letztere nur auf ein männliches Individuum begründet.

Artenzahl. Dem Versuch einer numerischen Schätzung der gegenwärtig bekannten lebenden *Isopoden* stellen sich dadurch die grössten Schwierigkeiten entgegen, dass nur für die wenigsten Familien und Gattungen monographische, auf eine kritische Sichtung der beschriebenen Arten gerichtete Bearbeitungen vorliegen, während für die umfangreichsten, wie z. B. die *Onisciden*, die Annahme begründet ist, dass die Zahl der nominellen Arten diejenige der wirklich existirenden oder wenigstens der

zur Zeit bekannt gewordenen beträchtlich übersteigt. Unter Mitberücksichtigung dieser in ihrer Selbstständigkeit nicht näher begründeten, also zweifelhaften Arten dürfte sich die Gesammtzahl auf etwa 815 stellen, von welchen weit über ein Drittheil auf die Landasseln fallen würde. Die Vertheilung dieser Artenzahl auf die einzelnen Familien stellt sich nämlich in folgender Weise dar:

Fam. *Oniscodea* 298 Arten
- *Cymothoïdae* 108 A.
- *Sphaeromidae* 96 A.
- *Idothëidae* 88 A.
- *Aegidae* 61 A.
- *Asellina* 35 A.
- *Bopyridae* 34 A.
- *Munnopsidae* 27 A.
- *Cryptoniscidae* 20 A.
- *Serolidae* 17 A.
- *Anceïdae* 16 A.
- *Anthuridae* 15 A.

Der während der letzten beiden Decennien besonders durch die Tiefsee-Forschungen erwachsene sehr beträchtliche Zuwachs von unzweifelhaft neuen und dem grossen Theile nach selbst sehr ausgezeichneten Formen kann indessen kaum einen Zweifel darüber aufkommen lassen, dass der Abgang an doppelt beschriebenen Arten, wie er sich bei näherem Studium unzweifelhaft als ein recht ansehnlicher ergeben wird, in nicht allzu ferner Zeit reichlich aufgewogen werden dürfte, zumal auch den Land- und Süsswasserformen der aussereuropäischen Erdtheile und besonders der Tropenländer sich die Aufmerksamkeit bisher nur in sehr beschränktem Maasse zugewendet hat.

VI. Räumliche Verbreitung.

Eine übersichtliche Darstellung der geographischen Verbreitung der *Isopoden* macht es von vornherein nothwendig, die auf dem Lande lebenden *Oniscoïden*, deren Lebensbedingungen mehr denjenigen der tracheaten Arthropoden gleichen, von den übrigen Familien getrennt zu behandeln. Dagegen wird es sich empfehlen, die Süsswasser-Arten mit den Meeresbewohnern einer gemeinsamen Betrachtung zu unterziehen, einerseits, weil die Zahl der ersteren eine relativ geringe ist und weil Süsswasser- und Meeresbewohner nicht selten denselben Gattungen angehören, andererseits weil einzelne Arten (*Idothea*, *Asellus*) sich nicht streng an das eine oder andere Element binden.

Erklärung von Tafel XVII.

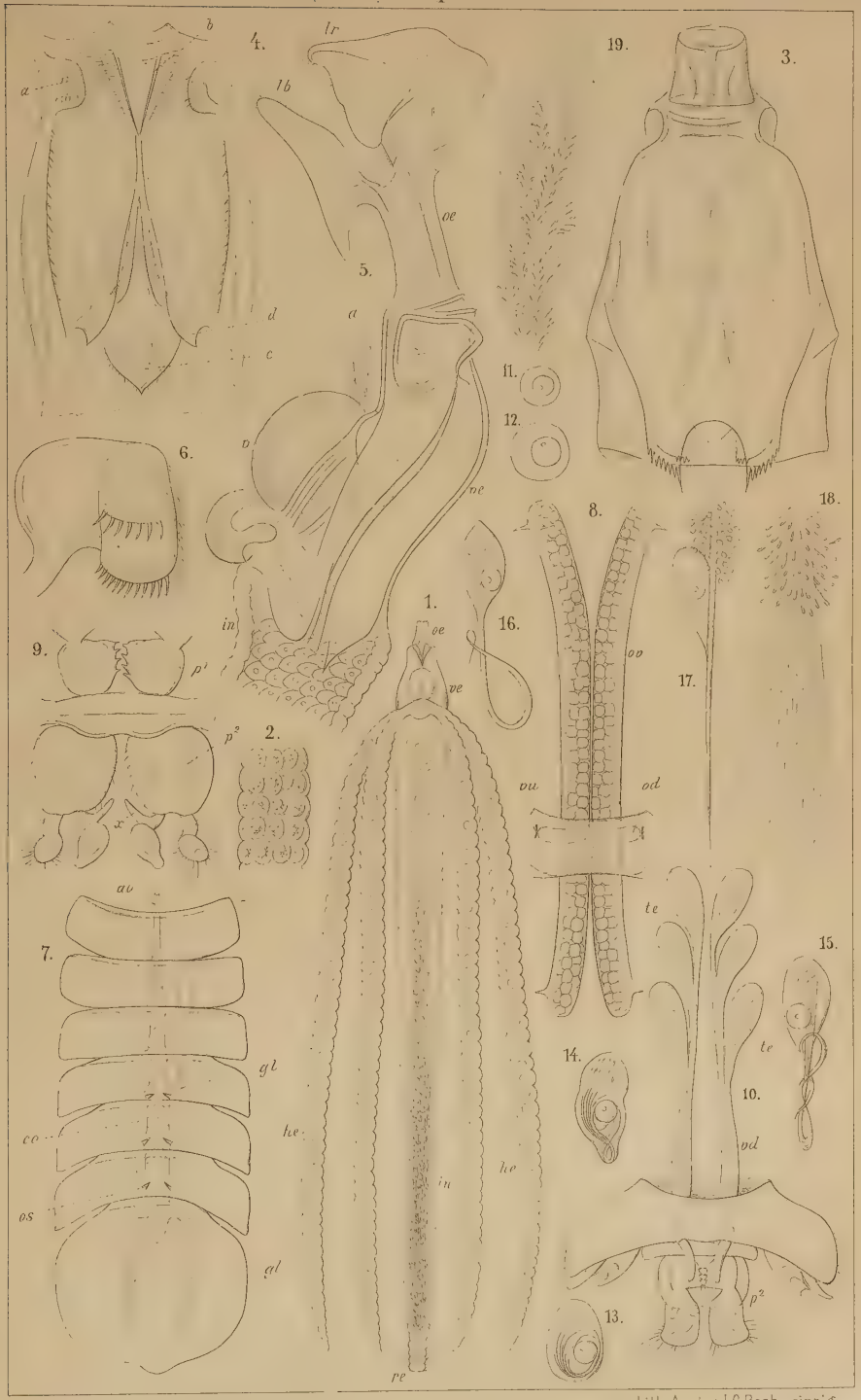
Anatomie von Asellus aquaticus Lin.

Fig.

1. Verdauungsapparat. *oe.* Speiseröhre. *ve.* Magen. *in.* Darm. *re.* Mastdarm. *hc. he.* Leberschläuche.
2. Zellen der Leberschläuche, stärker vergr.
3. Magen mit Chitingerüst, von aussen, stark vergr.
4. Die untere Wand des aufgeschnittenen Magens. *a.* Vordere seitliche Reibeplatten. *b.* Convergirende Leisten. *c.* Hintere unpaare Reibeplatte, beiderseits von paarigen Leisten (*d.*) bedeckt.
5. Vorderer Theil des Verdauungskanales in der Profilansicht. *lr.* Oberlippe. *lb.* Unterlippenartiger Vorsprung des Schlundes. *oe.* Speiseröhre. *ve.* Magen. *a.* Vordere Reibeplatten, durchscheinend. *v.* Untere, polsterartig verdickte Wand. *in.* Darm mit zelliger Wandung.
6. Eine vordere Reibeplatte, stark vergr.
7. Herzschlauch (*co.*) mit der Aorta (*ao.*) und den venösen Ostien (*os.*). Beiderseits Zellen mit kreideweissem Inhalt (*gl.*).
8. Eierstöcke (*ov.*) mit den Eileitern (*od.*), letztere in die Geschlechtsöffnungen (*vu.*) ausmündend.
9. Die beiden ersten Paare der Pedes spurii des Männchens, der Innenast des zweiten Paares mit griffelartigem Fortsatz (*x.*).
10. Männlicher Geschlechtsapparat. *te.* Hoden. *vd.* Vasa deferentia.

11.—19. Entwickelungsformen der Spermatozoën in Samenzellen. 18. und 19. Reife Spermatozoën mit keulenförmigem Anhang, zu Bündeln vereinigt.

Sämmtliche Figuren nach O. Sars, Hist. nat. des Crustacés d'eau douce de Norvège.



Lith. Anst. v. J. G. Bach, Leipzig.

Erklärung von Tafel XVIII.

Verdauungs- und Fortpflanzungsorgane der Isopoden.

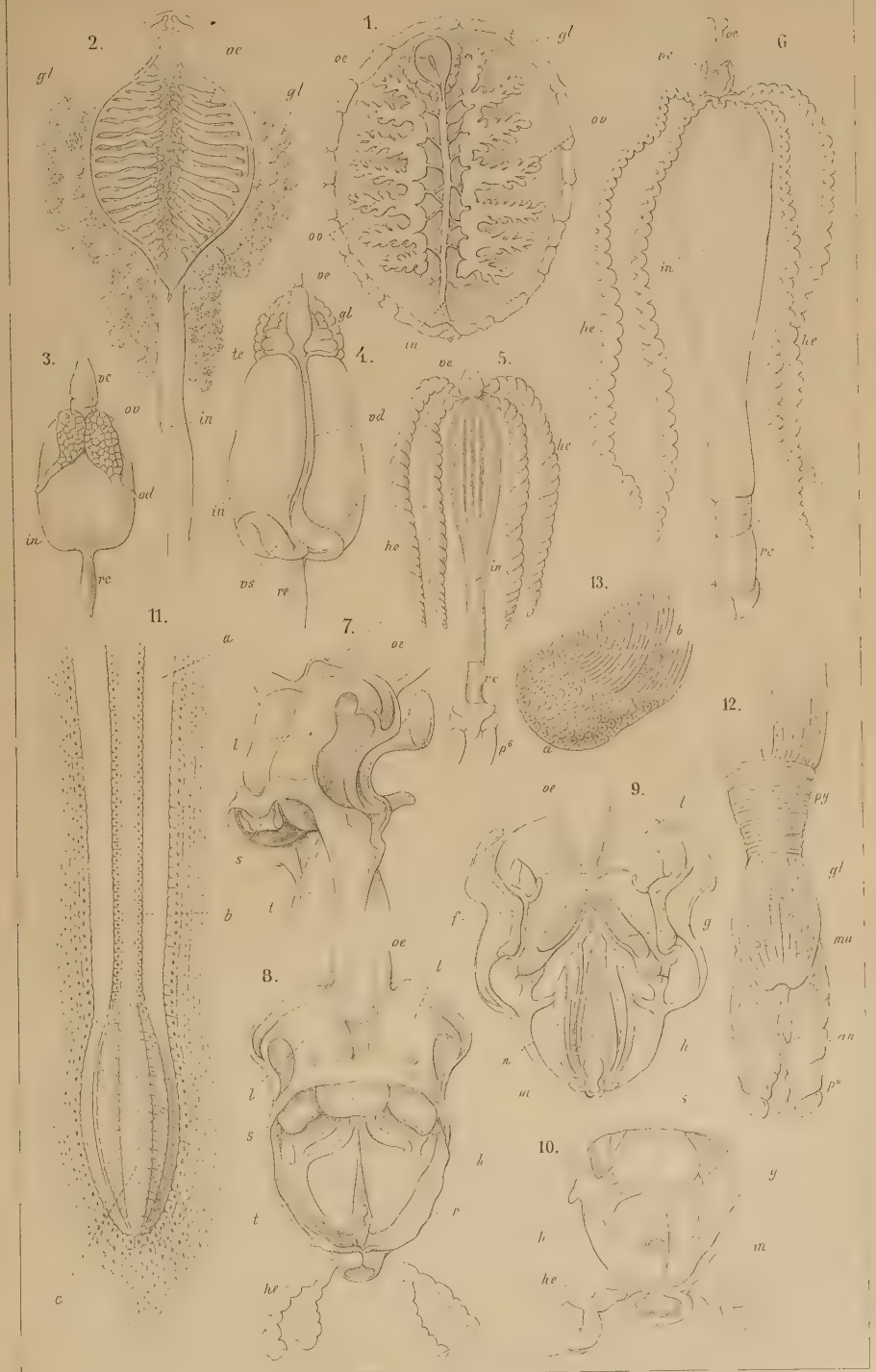
Durchgehende Bezeichnungen:

oe. Speiseröhre. *ve.* Magen. *in.* Darm. *re.* Mastdarm. *he.* Leberschläuche. *ov.* Eierstöcke. *od.* Eileiter. *te.* Hoden. *vd.* Vasa deferentia, mit blasenförmigen Anschwellungen (*vs.*). *gl.* Speichel(?)-Drüsen.

Fig.

1. Gyge branchialis Corn. Weibchen, mit geöffneter Leibeshöhle, stark vergr.
2. Darmkanal derselben isolirt, stärker vergr., mit aufgeschnittenem Vorderdarm, um die das Lumen desselben ausfüllenden Zotten zu zeigen.
3. und 4. Darmkanal mit Geschlechtsorganen von Aega bicarinata Rathke mas et fem.
5. Verdauungsorgane von Oniscus murarius Cuv.
6. Verdauungsorgane von Armadillidium vulgare M. Edw.
7.—10. Chitingerüst des Magens derselben Art, 7 in der Profil-, 8 in der Rückenansicht, mit Entfernung der Oberhaut im Bereich der hinteren Hälfte. *l.* Ampullenartige Auftreibungen des Triturationsapparates der Rückenwand. *s.* Hintere Endplatte dieser Auftreibungen. *t.* Valvulae, flügelthürartige Klappen über dem hinteren (Pylorus-)Triturationsapparat. *h.* Rahmen, an welchem die Valvulae ausgespannt sind. *r.* Geöffnete und zurückgeschlagene Haut des Magens. *f.* Hufeisenförmige Platte an der Unterseite des Magens, welche von ihrem hinteren Ausschnitte die Reibeplatte *g* entspringen lässt. *m.* Mittelstück der unteren Pylorus-Reibeplatte. *n.* Seitenstücke derselben.
11. Vorderer Theil des Intestinum derselben Art, aufgeschnitten. *a.* Längsrinne, beiderseits von dem Längswulst *b*, welcher sich hinterwärts spindelförmig (*c*) verbreitert.
12. Hinterdarm derselben Art, 15 mal vergr. *py.* Pylorusartige Einschnürung mit Quermuskulatur. *gl.* Drüsen der Darmwand. *mu.* Längsmuskeln. *an.* After. p^6. Pedes spurii des sechsten Paares.
13. Die vordere Reibeplatte der unteren Magenwand (Fig. 9 *g*), stark vergr. *a.* Aeusseres Ende derselben. *b.* Die reibende Oberfläche, mit niederliegenden Stäbchen besetzt.

Fig. 1. und 2. nach Cornalia und Panceri in: Memorie dell' accademia di Torino, 2. ser. Tom. XIX. — Fig. 3. und 4. nach Rathke in: Nov. Acta Acad. Leopold. Carol. XX, 1. — Fig. 5. nach Brandt und Ratzeburg, Mediz. Zoologie II. — Fig. 6.—13. nach Lereboullet in: Mémoires de Strasbourg IV.



Lith Anst v J G Bach Leipzig

Erklärung von Tafel XIX.

Verdauungs- und Kreislaufsorgane der Isopoden.

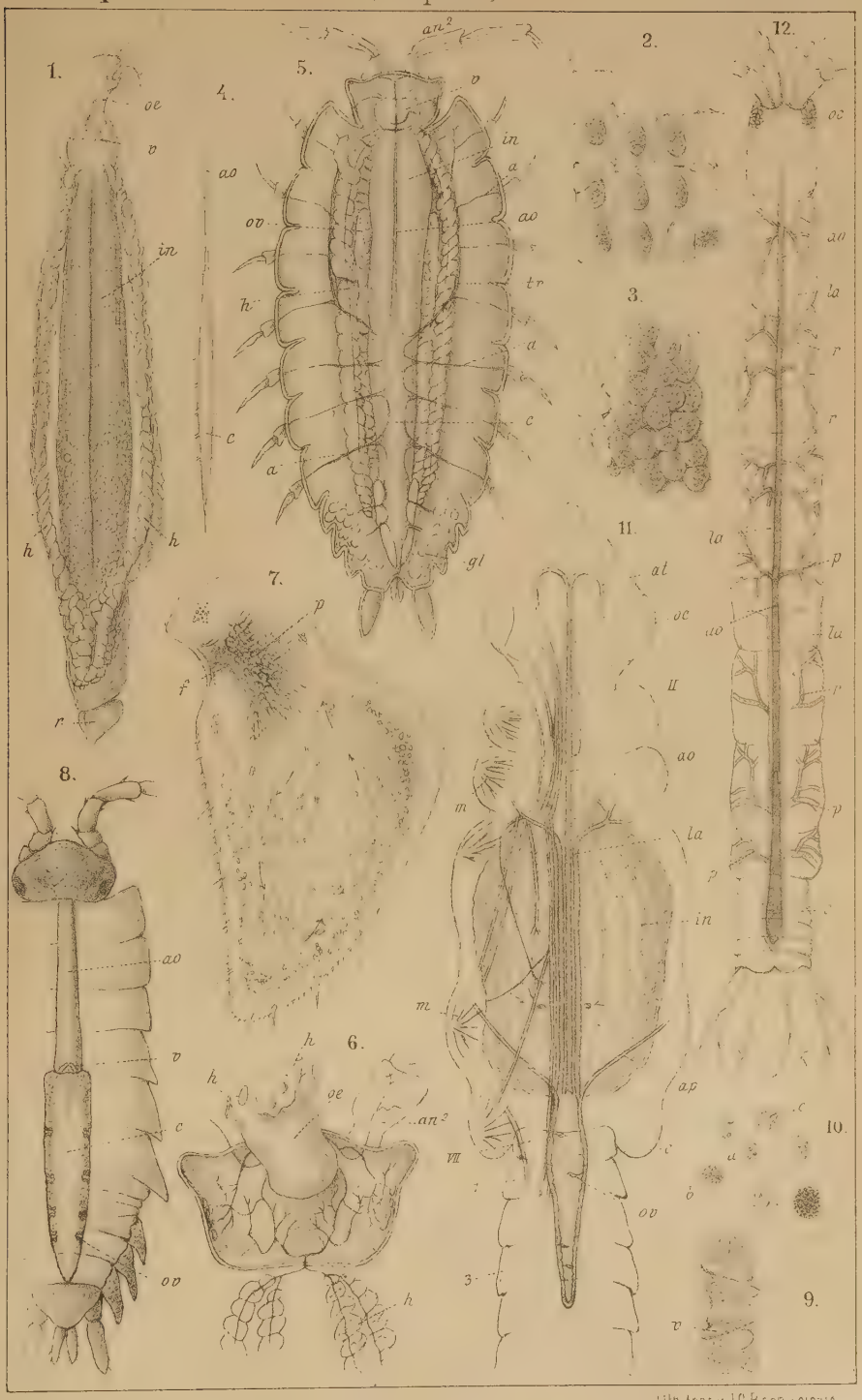
Durchgehende Bezeichnungen:

oe. Speiseröhre. *v.* Magen. *in.* Darm. *r.* Mastdarm. *h.* Leberschläuche. *c.* Herz. *ov.* Venöse Ostien. *ao.* Aorta. *la.* Seitliche Längs-Arterienstämme. *an*^{2}. Fühler des zweiten Paares *oc.* Augen. *m.* Muskeln.

Fig.

1. Darmkanal von Ligidium agile Pers.
2. Innere Darmhaut aus der Gegend des Rectum von Armadillidium vulgare M. Edw., mit ovalen Drüsenzellen. Vergr. $^{50}/_{1}$.
3. Innenwand der Leberschläuche mit den secernirenden Zellen von derselben Art. Vergr. $^{50}/_{1}$
4. Herzschlauch von Ligidium agile Pers.
5. Ein Weibchen des Porcellio dilatatus Brandt nach Abtragung der Rückenhaut. *a. a.* Die aus dem Herzschlauch hervorgehenden Beinarterien. *tr.* Vordere Längsarterienstämme, aus welchen die vorderen Beinarterien (*a.*) entspringen. *ov.* Eierstöcke, *gl.* Drüsen innerhalb der Hinterleibsringe.
6. Kopf derselben Art, von oben her geöffnet und mit zurückgeschlagener Speiseröhre, um die Verzweigungen des vorderen Aorten-Endes zu zeigen.
7. Operculum des ersten Pes spurius derselben Art, stark vergr. *p.* Luftkammer. *f.* Grube mit Spaltöffnung (?). Die Pfeile deuten den Verlauf des Blutstromes an.
8. Herzschlauch eines Porcellio im Alter von 6 bis 8 Tagen nach dem Verlassen der Eihülle. *v.* Valvula auf der Grenze von Herzschlauch und Aorta.
9. Ein Ostium venosum desselben Herzschlauches, stark vergr. *v.* Klappe.
10. Blutkörperchen von Porcellio. *a.* Granulirte Blutzellen, *b.* mit Nucleus, *c.* mit einem Nucleolus im Nucleus.
11. Körper einer Praniza, von oben her geöffnet. *II. VII.* Mittelleibs-, *1. 3.* Hinterleibssegmente. *at.* Gabeläste der Aorta. *ap.* Seitenarterien, aus dem vorderen Ende des Herzschlauches hervorgehend.
12. Circulationsapparat von Paranthura Costana Sp. B. *p. p.* Arterien, welche direct aus dem Herzschlauch und der Aorta entspringen. *r. r.* Seitenverzweigungen der beiden Längsarterienstämme.

Fig. 1.—4. und 8.—10. nach Lereboullet in: Annal. d. scienc. nat. *2.* sér. XX. und Mémoires de Strasbourg IV. — Fig. 5.—7. nach Nic. Wagner in: Annal. d. scienc. nat. 5. sér. IV. — Fig. 11. und 12. nach A. Dohrn in: Zeitschr. f. wissensch. Zool. XX.



Lith. Anst. v. J.G. Bach, Leipzig.

Erklärung von Tafel XX.

Nervensystem und Sinnesorgane der Isopoden.

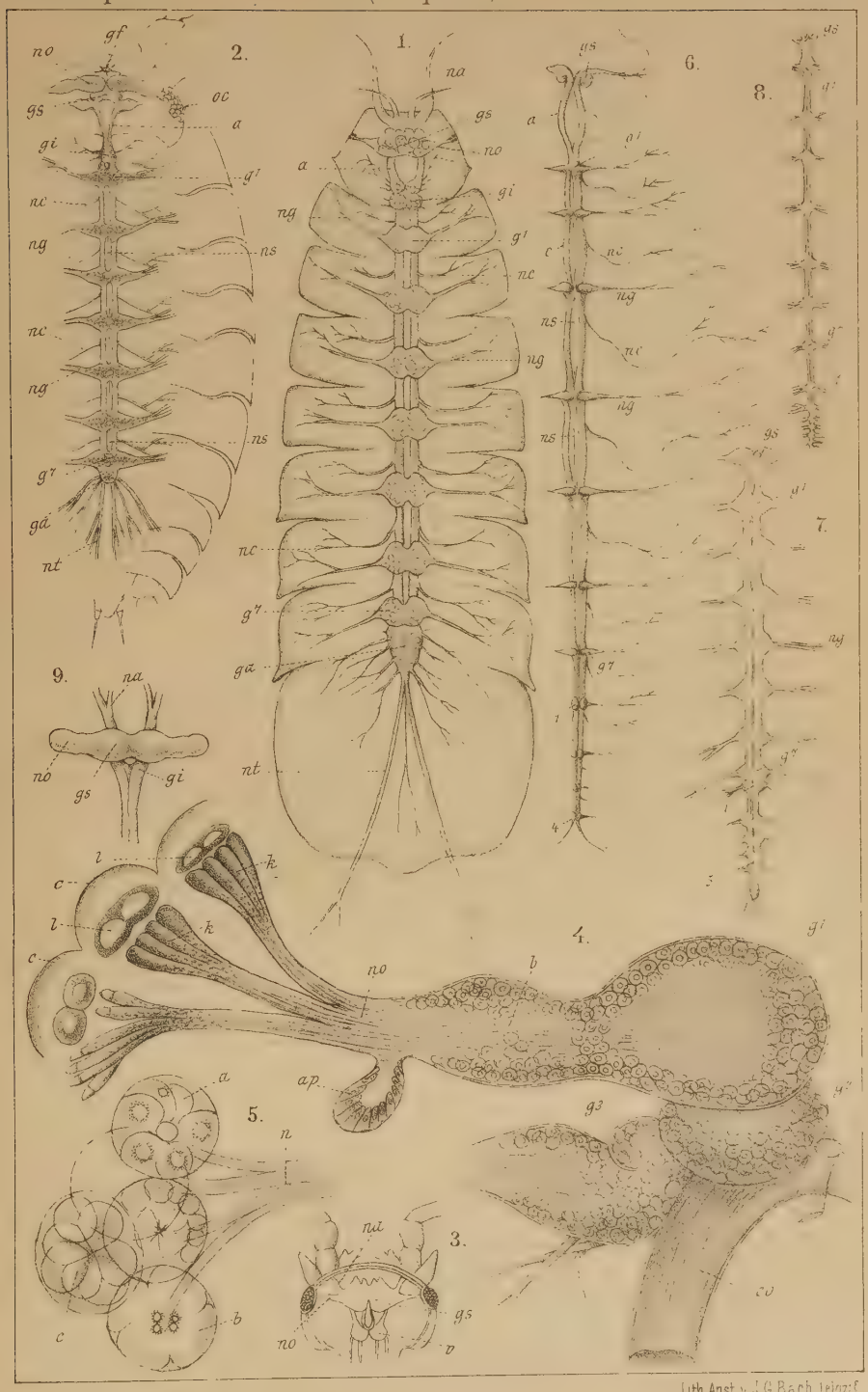
Durchgehende Bezeichnungen:

gs. Ganglion supraoesophageum. *gi.* Ganglion infraoesophageum. *a.* Schlundring. g^1.—g^7. Mittelleibsganglien. *ga.* Hinterleibsganglienmasse. *1.—5.* Isolirte Hinterleibsganglien. *nt.* Mittlere Hinterleibsnervenstämme. *ng.* Gangliennervenstämme. *nc.* Commissuralnerven. *ns.* Nervus sympathicus. *na.* Fühlernerven. *no.* Augennerven.

Fig.

1. Nervensystem von Asellus aquaticus Lin.
2. Nervensystem von Porcellio scaber Latr. *gf.* Unpaares Stirnganglion.
3. Kopf von Oniscus murarius Cuv. mit dem oberen Schlundganglion und zwei sich ihm nach hinten anschliessenden Eingeweideganglien (*v.*).
4. Gehirnganglion von Porcellio scaber Latr., stark vergr. g^1. Vordere Ganglienanschwellung, aus welcher nach nochmaliger Erweiterung (*b.*) der Sehnerv (*no.*) hervorgeht. g^2. Hintere Ganglienanschwellung, aus deren unterer Seite nach aussen eine dritte (g^3.) hervortritt. *co.* Schenkel des Schlundrings. *k. k.* Sehnervenkegel. *l. l.* Krystallkörper. *c. c.* Corneafacetten. *ap.* Anhang des Sehnerven.
5. Eigenthümliches Sinnesorgan, durch Nerven (*n.*) mit der dritten Ganglienanschwellung (g^3.) in Verbindung stehend.
6. Ganglienkette von Idothea entomon Lin.
7. Ganglienkette von Ligidium agile Pers.
8. Ganglienkette von Cymothoa spec.
9. Gehirnganglion und Schlundring von Aega bicarinata Rathke.

Fig. 1. nach O. Sars, Crustacés d'eau douce de Norvège. — Fig. 2. 4. und 5. nach Leydig, Tafeln zur vergl. Anatomie VI. — Fig. 3. nach Brandt und Ratzeburg, Mediz. Zool. II. — Fig. 6. und 9. nach Rathke in: Neueste Schrift. d. naturf. Gesellsch. zu Danzig I. und Nov. Act. Acad. Leop.-Carolin. XX, 1. — Fig. 7. nach Lereboullet in: Annal. d. scienc. nat. 2. sér. XX. — Fig. 8. nach Milne Edwards in: Cuvier, Règne animal, Crustacés.



Lith. Anst. v. J. G. Bach, Leipzig

Erklärung von Tafel XXI.

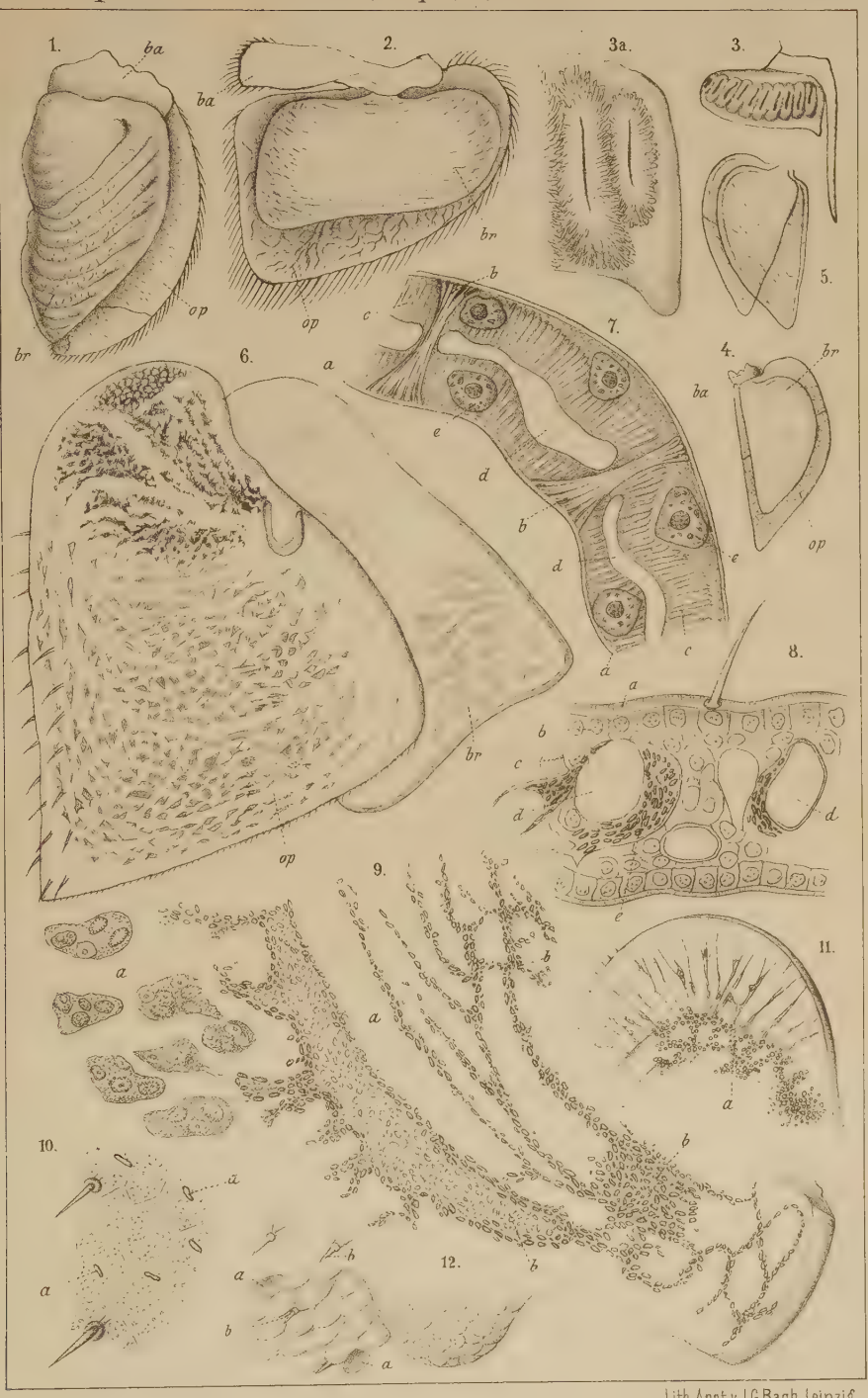
Athmungsorgane der Isopoden.

Durchgehende Bezeichnungen:
ba. Basalglied der Pedes spurii. *br.* Kieme. *op.* Kiemendeckel.

Fig.

1. Kiemenbein des fünften Paares von Sphaeroma gigas.
2. Kiemenbein des vierten Paares von Ligia oceanica.
3. Kiemenbein des ersten Paares von Tylos Latreillei. 3a. Ein Theil desselben mit den Spaltöffnungen, stark vergr.
4. 5. Kiemenbeine des vierten und fünften Paares von Serolis Gaudichaudi.
6. Kiemenbein von Porcellio armadilloides, der Kiemendeckel (*op.*) mit Luftkammer.
7. Querschnitt des Kiemenblattes derselben Art. *a.* Cuticula. *b.* Stützbalken. *c.* Zellschicht mit grossen Kernen (*e.*). *d.* Blutraum.
8. Querschnitt durch den Kiemendeckel derselben Art. *a.* Cuticula. *b.* Matrixzellen. *c.* Zelliges Balkenwerk. *d.* Bluträume. *e.* Pneumatische Räume.
9. Flächenschnitt des Kiemendeckels derselben Art. *a.* Bluträume. *b.* Pneumatische Räume.
10. Oberfläche des Kiemendeckels derselben Art. *a.* Pneumatische Räume.
11. Oberes Ende des Kiemendeckels von Oniscus murarius. *a.* Fettablagerung.
12. Skulptur der Rückenhaut von Porcellio scaber. *a.* Gruben zwischen den Schuppen. *b.* Börstchen mit doppeltem Porenkanal.

Fig. 1.—5. nach Milne Edwards in: Cuvier, Règne animal, Crustacés. — Fig. 6.—12. nach Leydig in: Zeitschr. f. wissensch. Zool. XXX, Supplement.



Lith. Anst. v. J. G. Bach, Leipzig.

Erklärung von Tafel XXII.

Sinnesorgane und Mundtheile der Onisciden.

Durchgehende Bezeichnungen:
ga. Ganglion des Fühlernerven. *a*, *b*. Sinnesborsten. *la.* Kaulade.

Fig.

1. 2. Isolirtes Einzelauge von Porcellio scaber, stark vergr. *cr.* Krystallkörper. *rm.* Rhabdom. *r.* Retinula. *n.* Zellen derselben. *z.* Innere Auskleidung der Facette mit Kernen (*x*). 2. Optischer Querschnitt durch eine Retinula. *n.* Kerne. *rm.* Rhabdom.
3. 4. Ligidium agile Pers., 3. Endtheil der inneren Fühler. 4. Spitze des Geisseltheils der äusseren Fühler.
5. Porcellio spec., Endglied der äusseren Fühler.
6, 7. Oniscus murarius Cuv., 6. Endglied der inneren, 7. der äusseren Fühler.
8. Porcellio convexus de Geer
9. Porcellio spec. } Haargebilde der Fusssohle.
10. Oniscus murarius Cuv.
11.—15. Porcellio scaber Latr., Mundtheile. 11., 12. Mandibeln. 13. Unterkiefer des ersten, 14. des zweiten Paares. 15. Kieferfuss.
16. 17. Ligia italica Fab., Mundtheile. 16. Unterkiefer des zweiten Paares. 17. Endtheil des Kieferfusses.

Fig. 1. 2. nach Grenacher, Sehorgan der Arthropoden. Fig. 3.—10. nach Leydig in: Zeitschr. f. wissensch. Zoologie XXX., Supplem. Fig. 11.—17. Originale.

Lith. Anst v. J. G. Bach, Leipzig.

A. Verbreitung der Wasser-Isopoden.

1. Tiefenverbreitung.

Die in bedeutenderen Meerestiefen aufgefundenen Isopoden gehören besonders den Familien der *Anceïden*, *Seroliden*, *Asellinen*, *Munnopsiden*, *Idotheïden* und *Anthuriden* an, während die vorwiegend an die Küsten gebundenen *Sphaeromiden*, *Aegiden* und *Bopyriden* bisjetzt nur vereinzelte Tiefsee-Bewohner gestellt haben. Ueber die Tiefen-Verbreitung der *Cymothoïden* liegen zur Zeit überhaupt keine näheren Angaben vor. Wir glauben die einzelnen Arten, über deren Vorkommen in verschiedenen Tiefen bisjetzt Ermittelungen vorliegen, zunächst am zweckmässigsten nach den Familien, welchen sie angehören, zusammenstellen zu müssen.

Fam. *Anceïdae.*

Ancëus maxillaris Mont. 100 Faden: Storeggen, 300 Faden: Lofoten (O. Sars).
— *dentatus* Sars 30—50 Faden: Hardanger Fjord (O. Sars).
— *oxyuraeus* Lilljeb. 40—60 Faden: Christiania-Fjord, 30—50 Faden: Hardanger-Fjord, 250 Faden: Norwegische Küste (O. Sars).
— *abyssorum* Sars 200 Faden: Hardanger-Fjord (O. Sars).
— (*Gnathia*) *cerinus* Stimps. 10—220 Faden: Ostküste Nordamerika's (Harger).
— spec. 70 Faden: Teneriffa (v. Willemoës-Suhm).
— spec. 40—120 Faden: Kerguelen (v. Willemoës-Suhm).

Anmerkung. Die Mehrzahl der Europäischen *Ancëus*-Arten sind Küsten- oder Flachwasser-Bewohner.

Fam. *Serolidae.*

Serolis spec. (kleine Art) in flachem Wasser bei Prince Edwards-Insel (v. Willemoës-Suhm).
— *ovalis* Stud. 1 Faden tief, in der Florideen-Region: Kerguelen (Studer).
— *latifrons* White 1—3 Faden: Kerguelen, Küste (Studer).
— mehrere verschiedene Arten 40 Faden tief: Kerguelen (v. Willemoës-Suhm).
— spec. 40—120 Faden: Kerguelen (v. Willemoës-Suhm).
— *Schythei* Lütk. 45—60 Faden: Patagonien (Lütken).
— *cornuta* Stud. 60 Faden: Kerguelen, 100 Faden: Crozet-Islands (Studer).
— spec. (kleine Art) 210 Faden: Crozet-Islands (v. Willemoës-Suhm).
— spec. 100 Faden: Brasilianische Küste zwischen Pernambuco und Bahia, 1375 und 1600 Faden: zwischen Prince Edwards- und Crozet-Islands (v. Willemoës-Suhm).
— *Bromleyana* Willem. 410 Faden: Australisches Meer, östlich von Sidney, 700 und 1100 Faden: Ostküste Neu-Seelands, 1975 Faden: südlich von Kerguelen, an der Eisgrenze (62° südl. Br.). v. Willemoës-Suhm.

Fam. *Asellina.*

Asellus aquaticus Lin. 2—3 Faden: Ostsee (Moebius). Im Süsswasser Europa's häufig.

— *Forelı* Blanc (wohl von *Asellus Sieboldi* Roug. = *cavaticus* Schioedte nicht specifisch verschieden) 30 — 300 Meter tief im Genfer-See (Forel).

Janira maculosa Leach (*Henopomus muticus* Kroyer) 30 — 40 Faden: Christiania-Fjord, 80—100 Faden: Hardanger Fjord, 80—150 Faden: Storeggen, 250 Faden: Norwegische Küste (O. Sars).

— *laciniata* Sars (400 Faden: Storeggen (O. Sars).

— *alta* Stimps. bis 190 Faden: Ostküste Nord-Amerika's (Harger).

Jaera marina Fab. (*albifrons* Leach) 0 — $18^1/_2$ Faden: Ostsee (Moebius).

Munna limicola Sars 30—50 Faden: Drobak-Bucht, 250 Faden: Norwegische Küste (O. Sars).

— *Boecki* Kroyer 80—100 Faden: Storeggen (O. Sars).

— *Fabricii* Kroyer bis 150 Faden: Ostküste Nord-Amerika's (Harger).

Nannoniscus oblongus Sars 120—250 Faden: Lofoten (O. Sars).

Paramunna bilobata Sars 6—12 Faden: Christiania-Sund (O. Sars).

Pleurogonium spinosissimum Sars 50 Faden: Drobak-Bucht (O. Sars).

— *rubicundum* Sars 10—15 Faden: Christiania-Sund, 40 bis 50 Faden: Langesund (O. Sars).

Dendrotion spinosum Sars 80—100 Faden: Hardanger-Fjord (O. Sars).

Fam. *Munnopsidae.*

Munnopsis typica Sars 400 Faden: Storeggen, 250 Faden: Lofoten, 200 bis 230 Faden: Christiania-Fjord, 100—120 Faden: Drobak-Sund, 50—60 Faden: Christiania-Sund (O. Sars), bis 60 Faden: Ostküste Nord-Amerika's (Harger).

— spec. 345 Faden: Küste von Japan (v. Willemoës-Suhm).

— spec. 700 und 1100 Faden: Ostküste Neu Seelands (v. Willemoës-Suhm).

— spec. 1100—2500 Faden: zwischen Neu Guinea und Japan(v. Willemoës-Suhm).

— 2 spec. div. 1375 und 1600 Faden: zwischen Prince Edwards- und Crozet-Islands (v. Willemoës-Suhm).

— spec. 1675 Faden: südlich von Kerguelen, an der Eisgrenze, 62° südl. Br. (v. Willemoës-Suhm).

— spec. 2175 Faden: westlich von den Azoren, 38° n. Br., 39° w. L. (v. Willemoës-Suhm).

Eurycope furcata Sars 120—250 Faden: Lofoten (O. Sars).

— *pygmaea* Sars 120 Faden: Lofoten (O. Sars).

— *megalura* Sars 80—100 Faden: Hardanger-Fjord (O. Sars).

— *producta* Sars 50 Faden: Drobak-Sund, 250 Faden: Norwegische Küste (O. Sars).

— *phalangium* Sars 30 Faden: Christiania-Bucht, 40—60 Faden: Drobak-Bucht, 300 Faden: Norwegische Küste (O. Sars.)

Eurycope mutica Sars 30 Faden: Christiania-Bucht, 40—60 Faden: Drobak-Bucht, 50 Faden: Christiania-Fjord (O. Sars).
Eurycope cornuta Sars 50—60 Faden: Drobak-Sund, 100—300 Faden: Lofoten, 150—500 Faden: Hardanger-Fjord, 400 Faden: Storeggen (O. Sars).
Eurycope robusta Harger bis 220 Faden: Ostküste Nord-Amerika's (Harger).
Ilyarachna hirticeps Sars 120—300 Faden: Lofoten (O. Sars).
— *coronata* Sars 120—300 Faden: Lofoten (O. Sars).
— *clypeata* Sars 120—250 Faden: Lofoten (O. Sars).
— *hirsuta* Sars 30 Faden: Christiania-Bucht (O. Sars).
— *longicornis* Sars 30—50 Faden: Christiania-Bucht, 50 Faden: Drobak-Sund, bis 200 Faden: Christiania-Fjord, 300—400 Faden: Hardanger-Fjord (O. Sars).
Desmosoma tenuimanum Sars 50 Faden: Langesund (O. Sars).
— *armatum* Sars 30 Faden: Christiania-Bucht (O. Sars).
— *aculeatum* Sars 15—20 Faden: Christiania-Bucht, 250 Faden: Norwegische Küste (O. Sars).
— *lineare* Sars 30—50 Faden: Christiania-Bucht, 60—80 Faden: Christiania-Fjord, 250 Faden: Norwegische Küste (O. Sars).
Ischnosoma bispinosum Sars 50 Faden: Drobak-Sund, 230 Faden: Christiania-Fjord, 300 Faden: Lofoten (O. Sars), 250 Faden: Norwegische Küste (M. Sars).
Macrostylis spinifera Sars 15—20 Faden: Christiania-Bucht, 40—50 Faden: Drobak-Sund, 230 Faden: Christiania-Fjord, 250 Faden: Norwegische Küste (O. Sars).

Fam. *Idotheïdae.*

Glyptonotus entomon Lin. 0—60 Faden: Ostsee (Moebius).
Idothea tricuspidata Desm. 0—23½ Faden: Ostsee (Moebius).
Synidotea nodulosa Harger 16—190 Fad.: Ostküste Nord-Amerika's (Harger).
Epelys montosus Harger bis 40 Faden: Ostküste Nord-Amerika's (Harger).
Arcturus longicornis Sowerby 20 Faden: Hardanger-Fjord, 40—50 Faden: Christiania-Fjord, 80—100 Faden: Storeggen (O. Sars).
— *pusillus* Sars 80—100 Faden: Storeggen, 120 Faden: Lofoten (O. Sars).
— *affinis* Sars 250—300 Faden: Lofoten (O. Sars).
— *furcatus* Stud. 60 Faden: Kerguelen (Studer).
— spec. (stachlig) 100—150 Faden: Kerguelen (Studer).
— spec. bis 40 Faden: Kerguelen (v. Willemoës-Suhm).
— spec. 150 Faden: zwischen Kerguelen- und Macdonalds-Inseln (v. Willemoës-Suhm).
— spec. (stachlig) 1375 und 1600 Faden: im antarktischen Meer, zwischen Prince Edwards- und Crozet-Islands (v. Willemoës-Suhm).
— spec. (gross) 500 Faden: bei den Meangis-Inseln, südöstlich von Mindanao (v. Willemoës-Suhm).
Arcturides cornutus Stud. 115 Faden: Kerguelen (Studer).

Fam. *Anthuridae.*

Anthura gracilis Mont. 1—5 Faden: Ostsee (Moebius).
— spec. 5—10 Faden: Kerguelen (v. Willemoës-Suhm).
Paranthura tenuis Sars 150—200 Faden: Insel Hvitingsoe (O. Sars).
— *norvegica* Sars 150—200 Faden: Insel Hvitingsoe, 400 Faden: Storeggen (O. Sars).
— *brachiata* Harger 27—115 Faden: Ostküste Nord-Amerika's (Harger).

Fam. *Sphaeromidae.*

Sphaeroma gigas Leach 1—3 Faden: Kerguelen (Studer).
— spec. bis 40 Faden: Kerguelen (v. Willemoës-Suhm).
— *calcarea* Dana 50 Faden: Feuerland (Dana).
— spec. 75 Faden: Macdonalds-Inseln (v. Willemoës-Suhm).

Fam. *Aegidae.*

Cirolana Cranchii Mont. 50—60 Faden: Mebotten (O. Sars).
— *borealis* Lilljeb. (*spinipes* Sp. Bate) 100 Faden: Christiansund (O. Sars).
Aega psora Lin. 100—150 Faden: Hardanger Fjord, 250 Faden: Norwegische Küste (O. Sars).
Aega Stroemii Kroyer 100—150 Faden: Hardanger Fjord (O. Sars).
Bathynomus giganteus M. Edw. 955 Faden: Antillen-Meer, nordöstlich von der Yucatan-Bank (Agassiz).

Fam. *Bopyridae.*

Bopyrus squillarum Latr. 50—60 Faden: Mebotten (O. Sars).
Cryptoniscus (*Liriope*) spec. 250 Faden: Norwegische Küste (M. Sars).

Die vorstehende Uebersicht lässt auf den ersten Blick erkennen, dass das Vorkommen in geringen, mittleren, bedeutenden und aussergewöhnlichen Tiefen sich weder an bestimmte Familien und Gattungen, noch auch — wenigstens keineswegs allgemein — an die Arten bindet. Sämmtliche Familien, welchen Bewohner grosser Tiefen zukommen, haben neben diesen auch solche aus geringen oder selbst Flachwasser-Bewohner aufzuweisen, so dass sich zwischen einzelnen Mitgliedern derselben wiederholt Tiefen-Unterschiede von 400 (*Asellina, Anthuridae*), 900 (*Aegidae*), 1600 (*Idotheïdae*), fast 2000 (*Scrolidae*), ja selbst 2485 Faden (*Munnopsidae*) bemerkbar machen. Man könnte nun freilich zuerst geneigt sein, diese Differenzen daraus erklären zu wollen, dass die zu einer und derselben Familie vereinigten Gattungen wiederholt (*Asellina, Munnopsidae, Idotheïdae*) unter einander sehr heterogen gestaltet sind, wiewohl sich dies in ihrer äusseren Erscheinung oft viel schärfer ausprägt als in ihrer inneren Organisation. Von dieser Annahme wird man indessen sehr bald Abstand nehmen müssen, wenn man erwägt, dass für die mit einander in engster verwandtschaftlicher Beziehung stehenden Mitglieder einer und derselben

Gattung kaum geringere Schwankungen in ihrer Tiefenverbreitung bestehen. Es bewohnen nämlich u. A. die verschiedenen Arten der Gattung

Ancëus: . . . . Tiefen von 10—300 Faden, Unterschied: 200 F.
Anthura (incl. *Paranthura):* - - 1—400 - - 300 -
Ilyarachna: . . . . . - - 30—400 - - 370 -
Eurycope: . . . . . - - 30—500 - - 470 -
Arcturus: . . . . . - - 20—1600 - - 1580 -
Serolis: . . . . . - - 1—1975 - - 1974 -
Munnopsis: . . . . . - - 50—2500 - - 2450 -

Vollends muss aber die Voraussetzung eines bestimmten Zusammenhanges zwischen der Organisation und dem Tiefen-Vorkommen angesichts des Umstandes schwinden, dass die verschiedenen Individuen einer und derselben Art wiederholt in den verschiedensten Tiefen angetroffen worden sind, wie z. B. von

Nannoniscus oblongus:	120—250 Faden,	Unterschied:	130 F.
Eurycope furcata:	120—250 -	-	130 -
Ilyarachna clypeata:	120—250 -	-	130 -
Aega psora: . . .	100—250 -	-	150 -
Synidotea nodulosa:	16—190 -	-	174 -
Ilyarachna coronata:	120—300 -	-	180 -
— *hirticeps:*	120—300 -	-	180 -
Ancëus maxillaris:	100—300 -	-	200 -
Eurycope producta:	50—250 -	-	200 -
Ancëus oxyuraeus:	40—250 -	-	210 -
— *cerinus:*	10—220 -	-	210 -
Janira maculosa:	30—250 -	-	220 -
Munna limicola:	30—250 -	-	220 -
Desmosoma lineare:	30—250 -	-	220 -
Arcturus spec.	1375—1600 -	-	225 -
Munnopsis spec.	1375—1600 -	-	225 -
Desmosoma aculeatum:	15—250 -	-	235 -
Macrostylis spinifera:	15—250 -	-	235 -
Paranthura norvegica:	150—400 -	-	250 -
Ischnosoma bispinosum:	50—300 -	-	250 -
Eurycope phalangium:	30—300 -	-	270 -
Munnopsis typica:	50—400 -	-	350 -
Ilyarachna longicornis:	30—400 -	-	370
Munnopsis spec.:	700—1100 -	-	400 -
Eurycope cornuta:	50—500 -	-	450 -
Munnopsis spec.:	1100—2500 -	-	1400 -
Serolis spec.:	100—1600 -	-	1500 -
— *Bromleyana:*	410—1975 -	-	1565 -

(Im Vorstehenden sind nur diejenigen Arten aufgeführt, bei welchen die Unterschiede in der Tiefenverbreitung als sehr beträchtliche, resp.

als höchst auffallende zu bezeichnen sind. Die Zahl derselben würde sich wesentlich (um 22) erhöhen, wollte man ihnen noch diejenigen hinzufügen, für welche Unterschiede in dem Tiefenvorkommen zwischen 20 und 88 Fäden festgestellt worden sind.)

Es kann hiernach keinem Zweifel unterliegen, dass eine immerhin ansehnliche Zahl von Meeres-Isopoden einen hohen Grad von Indifferenz gegen die Tiefe ihres Aufenthaltes erkennen lässt und dass bei einzelnen selbst ein Unterschied von 9000 Fuss und darüber ($^3/_8$ Meile) für ihre Existenz nicht in Betracht kommt. Allerdings beziehen sich nun die Unterschiede in dem Tiefen-Vorkommen der aufgeführten Arten nicht durchweg auf denselben Fundort, sondern sind zum Theil verschiedenen Breitegraden entlehnt. Indessen erleiden diese Tiefen-Differenzen auch dann nur einen geringen Abbruch — nur diejenigen von über 1400 Faden kommen in Wegfall —, wenn man nur eine engere, demselben Breitegrade entsprechende Lokalität in Betracht zieht, wie dies z. B. an folgenden 26 Arten ersichtlich ist:

Arcturus affinis (Lofoten):	250—300 F.,	Unterschied:	50 F.
— spec. (Kerguelen):	100—150 -	-	50 -
Paranthura tenuis (Hvitingsoe): . . .	150—200 -	-	50 -
— *norvegica* (ebenda):	150—200 -	-	50 -
Aega psora (Hardanger Fjord): . . .	100—150 -	-	50 -
— *Stroemi* (ebenda):	100—150 -	-	50 -
Glyptonotus entomon (Ostsee): . . .	0—60 -	-	60 -
Janira maculosa (Storeggen): . . .	80—150 -	-	70 -
Ancëus spec. (Kerguelen):	40—120 -	-	80 -
Serolis spec. (Kerguelen):	40—120 -	-	80 -
Paranthura brachiata (Nord-Amerika):	27—115 -	-	88 -
Ilyarachna longicornis (Hardanger Fjord):	300—400 -	-	100 -
— *hirticeps* (Lofoten):	120—250 -	-	130 -
— *brachiata* (Lofoten):	120—250 -	-	130 -
Eurycope furcata (Lofoten):	120—250 -	-	130 -
Nannoniscus oblongus (Lofoten): . . .	120—250 -	-	130 -
Synidotea nodulosa (Nord-Amerika):	16—190 -	-	174 -
Ilyarachna coronata (Lofoten): . . .	120—300 -	-	180 -
Ancëus cerinus (Nord-Amerika): . .	10—220 -	-	210 -
Serolis spec. (Pr. Edwards-Insel):	1375—1600 -	-	225 -
Munnopsis spec. (Pr. Edwards-Insel):	1375—1600 -	-	225 -
Arcturus spec. (Pr. Edwards Insel):	1375—1600 -	-	225 -
Eurycope cornuta (Hardanger Fjord):	150—500 -	-	350 -
Serolis Bromleyana (Australien): . .	700—1100 -	-	400 -
Munnopsis spec. (Neu-Seeland): . .	700—1100 -	-	400 -
— spec. (Neu-Guinea):	1100—2500 -	-	1400 -

Die Zahl dieser in ihrem Tiefen-Vorkommen so beträchtliche Schwankungen zeigenden Arten erweist sich zur Zeit sogar viel beträchtlicher als diejenige der nur in bestimmten und zugleich bedeutenden

Tiefen aufgefundenen, von welchen wir hier nur diejenigen anführen wollen, welche bisher nicht über 200 Faden angetroffen worden sind. Es sind dies nämlich nur folgende zehn: *Ancëus abyssorum:* 200, *Serolis* spec.: 210, *Eurycope robusta:* 220, *Cryptoniscus* spec.: 250, *Munnopsis* spec.: 345, *Janira laciniata:* 400, *Arcturus* spec.: 500, *Bathynomus giganteus:* 955, *Munnopsis* spec.: 1675 und *Munnopsis* spec.: 2175 Faden. Freilich ist von letzteren mit Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass fortgesetzte Untersuchungen auch für sie mehr oder weniger ausgiebige Differenzen in ihrem Tiefen-Vorkommen ergeben werden.

Die bedeutendste bis jetzt für einen Isopoden festgestellte Meerestiefe beträgt 2500 Faden (15,000 Fuss = $^5/_8$ Meile), nächstdem 2175 (= 13,050 Fuss, über $^1/_2$ Meile). Beide beziehen sich auf Arten der Gattung *Munnopsis*, welche überhaupt als eine specifische Tiefsee-Gattung zu gelten hätte, wenn nicht die am längsten bekannte nordeuropäische Art *Munnopsis typica* Sars die oben erwähnten ansehnlichen Schwankungen in ihrem Vorkommen zwischen 400 und 50 Faden Tiefe erkennen liesse. Nächst *Munnopsis* würde die Gattung *Arcturus* in einzelnen Arten (1600 und 500 Faden) und *Bathynomus giganteus* (955 Faden) als die beträchtlichsten Meerestiefen bewohnend hervorzuheben sein.

Für mehrere derjenigen Arten, welche bei ihrer Verbreitung über ausgedehnte Meeresstrecken an den einzelnen Lokalitäten, für welche sie nachgewiesen worden sind, in verschiedenen Tiefen vorkommen, hat sich herausgestellt, dass sie äquatorialwärts ungleich weniger tief als polarwärts auftreten. Am schärfsten ist dies in die Augen fallend bei zwei *Serolis*-Arten, von denen die eine zugleich an der Brasilianischen Küste zwischen Pernambuco und Bahia (10° südl. Br.) und zwischen den Prince Edwards- und Crozet-Inseln (zwischen 47 und 46° südl. Br.), die andere *(Serolis Bromleyana)* einerseits zwischen Australien und Neu-Seeland (34° südl. Br.), andererseits südlich von Kerguelen, an der Eisgrenze (62° südl. Br.) angetroffen worden ist. Während erstere an der Brasilianischen Küste nur eine Tiefe von 100 Faden innehält, steigt sie in der antarktischen Zone bis zu 1375 und 1600 Faden Tiefe herab. In nahezu entsprechender Weise hat sich für *Serolis Bromleyana* zwischen Sidney und Neu-Seeland ein Vorkommen in 410, an der Ostküste Neu-Seelands in 700 und 1100, an der Eisgrenze der antarktischen Zone in 1975 Faden Tiefe ergeben. Dass diesen gegen den Pol hin constant zunehmenden Tiefen bestimmte, massgebende Faktoren zu Grunde liegen, kann trotz ihrer vorläufig geringen Zahl kaum einem Zweifel unterliegen; sie aber aus einem einzelnen, z. B. der sich möglicher Weise gleich verhaltenden Meerestemperatur herleiten zu wollen, möchte wohl jedenfalls so lange als voreilig erscheinen, als diese für die einzelnen Tiefen nicht sicher festgestellt worden ist. Man wird mit derartigen Annahmen um so vorsichtiger sein müssen, als die von M. und O. Sars an der Norwegischen Küste in weiterem Umfang ausgeführten Tiefsee-Untersuchungen für einige Arten zu gerade umgekehrten Resultaten geführt

haben. Zwar finden sich auch hier einige Arten (*Ancëus maxillaris, Ischnosoma bispinosum, Arcturus pusillus*) ausserhalb des Polarkreises, z. B. bei Storeggen (etwa 62° n. Br.) in geringeren Tiefen (50 bis 100 Faden) als im arktischen Meer bei den Lofoten (68°—70° n. Br.), wo sie erst bei 300 Faden (*Ancëus maxillaris* und *Ischnosoma bispinosum*) resp. bei 120 Faden (*Arcturus pusillus*) angetroffen worden sind. Diesen stehen jedoch schnurstracks zwei andere Arten entgegen, nämlich *Munnopsis typica* und *Eurycope cornuta*, für welche bei Storeggen (62°) ein Tiefenvorkommen von 400, bei den Lofoten (68°—70°) dagegen von nur 250 resp. 100 bis 300 Faden festgestellt worden ist.

Ein besonderes Interesse bieten nach O. Sars' Untersuchungen die Tiefsee-Bewohner der in die Norwegische Küste tief einschneidenden Fjorde, z. B. des von ihm auf ihre Crustaceen näher untersuchten Christiania- und Hardanger-Fjord dadurch dar, dass sie in ihren grössten Tiefen, welche für den ersteren 200 bis 230, für letzteren selbst 300 bis 500 Faden betragen, Arten beherbergen, welche einen hoch nordischen Charakter an sich tragen und zum Theil auch schon im Polarmeer, z. B. in der Nähe der Lofoten aufgefunden worden sind. Bis jetzt beschränkt sich die Zahl dieser letzteren Arten freilich nur auf drei:

Eurycope cornuta: Christiania-Fjord: 200—230, Hardanger-Fjord: 150 bis 500, Lofoten: 100—300 Faden,
Munnopsis typica: Christiania-Fjord: 200—230, Lofoten: 250 Faden,
Ischnosoma bispinosum: Christiania-Fjord: 200—230, Lofoten: 300 Faden,

während *Ilyarachna longicornis* (im Christiania-Fjord: bis 200, im Hardanger-Fjord: 300—400 Faden), *Macrostylis spinifera* (im Christiania-Fjord: 230 Faden) und *Ancëus abyssorum* (Hardanger-Fjord: 200 Faden) für das Polarmeer noch nicht haben nachgewiesen werden können. Dieses eigenthümliche Verhältniss glaubt O. Sars nur daraus erklären zu können, dass die Tiefenbewohner dieser Fjorde, deren Grund von den Meeresströmungen nicht berührt wird und für welche sich der geognostische Nachweis führen lässt, dass sie sich während der Eiszeit bei weitem tiefer — der Christiania-Fjord z. B. zwanzig Meilen weiter — in das Land hinein erstreckt haben, sich seit der Eisperiode unverändert in denselben erhalten haben.

2. Horizontale Verbreitung.

Die Meeres-Isopoden sind — offenbar wegen der unscheinbaren Grösse und Färbung der meisten — bis jetzt in viel zu geringem Umfang Gegenstand der Feststellung in Bezug auf ihr Vorkommen gewesen, haben ausserdem aber wegen ihrer Variabilität in Grösse, Form und Färbung bei verschiedenen Gattungen (*Idothea, Sphaeroma* u. A.) zu so divergirenden Ansichten über die Artbegrenzung Anlass gegeben, als dass aus den bisher vorliegenden Daten irgend wie sichere allgemeinere Schlüsse über ihre geographische Verbreitung gezogen werden könnten. So viel stellt sich indessen schon aus den gegenwärtig verbürgten Thatsachen heraus, dass

sie gleich den meisten übrigen Meeresbewohnern der verschiedensten Thierklassen theils auf engere Bezirke beschränkt, theils über umfangreiche Binnenmeere (Mittelmeer) oder weite, offene Meeresbuchten (Nordsee, Behrings-Meer, Antillen-Meer) allgemein verbreitet sind, ohne sich an diese übrigens in allen Fällen streng zu binden, theils endlich in nicht seltenen Fällen an weit von einander entfernten Punkten der grossen Oceane oder selbst an den verschiedensten Punkten des gesammten Weltmeeres angetroffen werden.

Was zunächst diese weit verbreiteten Arten betrifft, so hält es für dieselben nicht schwer, sich über die Art und Weise ihrer allmählichen Weiterbeförderung befriedigende Rechenschaft zu geben. Dieselben gehören nämlich fast ausschliesslich den Familien der *Idotheïden* einer- und der *Aegiden* und *Cymothoïden* andererseits an. Die Mitglieder der ersten Familie werden ausser auf dem Meeresgrunde sehr allgemein zwischen den auf der Meeres-Oberfläche treibenden Massen von Tang und Seegras angetroffen, während diejenigen der beiden anderen theils andauernd, theils zeitweise parasitisch auf Fischen leben. Bei der oft sehr ausgedehnten Verbreitung vieler Fische über grosse Strecken des Oceans, z. B. vom rothen Meer und der Ostküste Afrika's durch das Indische bis in das Australische Meer und den stillen Ocean hinein, erklärt sich aber eine ähnliche Verbreitung ihrer Epizoën von selbst, während für die sich an schwimmende Tangmassen anklammernden *Idotheïden* es die Meeresströmungen sind, welche ein zuweilen selbst kosmopolitisches Vorkommen zu Wege bringen. Welche Dimensionen dasselbe unter Umständen annehmen kann, zeigen u. A. folgende Beispiele:

Idothea marina Lin. (*baltica* Pall., *pelagica* Leach, *tricuspidata* Desm., *irrorata* Say, *brevicauda* Dana, *Basteri* Aud., *variegata* Roux): Ostsee, Nordsee (bis Island), Canal, Atlantischer Ocean an der Westküste Europa's, Mittelmeer, Schwarzes und Caspisches Meer — Atlantischer Ocean an der Ostküste Nord-Amerika's, Desterro, Rio de Janeiro, Neu-Seeland, Australien, Java und Rothes Meer.

Idothea metallica Bosc (*atrata* Costa, *rugosa* M. Edw., *peloponnesiaca* Roux, *robusta* Kroyer, *compacta* White, *algirica* Luc., *brevicornis* Rathke): Grönland, Küste Norwegens, Lesina, Griechenland, Algier, Teneriffa, Atlantischer Ocean 55° n. Br., 16° westl. L., 20° n. Br., 22° westl. L., 31° n. Br., 23° westl. L., Küste von West-Afrika, St. Helena, Atlantischer Ocean 34° südl. Br., 4° westl. L., 35° südl. Br., 35° westl. L., Massachusetts, Montevideo bis Maghellan-Strasse, Neu-Süd-Wales, Port Jackson, Borneo, Sumatra, Indischer Ocean, Cap der guten Hoffnung.

Idothea ungulata Pall. (*Lalandi et affinis* M. Edw., *Edwardsi* Guér., *nitida* Hell.): Süd-Australien, Tasmania, Neu-Seeland, Flinders-Land, Aucklands-Inseln, Cap der guten Hoffnung, Chile, Falklands-Inseln, Rio de Janeiro.

Idothea Peroni M. Edw. (*distincta* Guér.): Australien, Tasmania, Flinders-Land, Cap der guten Hoffnung.

— *linearis* Lin. (*tridentata* Latr., *bimarginata* Risso, *scalincata* Kr.): Nordsee (an allen Küsten), Mittelmeer, Canarische Inseln, Java.

— *hectica* (*viridissima* Risso?, *viridula* Costa): Mittelmeer, Atlantischer Ocean, Bourbon.

Anilocra Capensis M. Edw.: Teneriffa, Cap der guten Hoffnung, Java.

Livonica longistylis Dana: Rio de Janeiro, Sandwichs-Inseln.

Aega serripes M. Edw.: Australisches Meer und Japan.

— (*Pterelas*) *Webbi* Guér.: Küste von Portugal und Cap der guten Hoffnung.

Cymothoa trigonocephala Leach: Chinesisches und Australisches Meer.

In anderen Fällen bindet sich eine mehr oder weniger ausgedehnte Verbreitung an gegenüberliegende oder zusammenhängende Meeresküsten, wie z. B. bei folgenden Arten:

Idothea ochotensis Brandt: Ostküste Asiens, nördlich von Japan (Ochotsk, Awatscha-Bay) und Westküste Nord-Amerika's bis British Columbia und Vancouver Island herab.

— *Wosnesenskii* Brandt (*hirtipes*, *oregonensis et media* Dana) fast ebenso, wie die vorige: Ochotsk und Kamtschatka, Westküste Nord-Amerika's bis Californien.

Anilocra laticauda M. Edw. (*mexicana* Sauss., *Leachi* Schioedte): Maryland, Massachusetts, über die kleinen und grossen Antillen, Küste von Mexiko, Ostküste Süd-Amerika's bis zur Maghellans-Strasse.

Aega Deshayesiana M. Edw.: Adriatisches und Mittelmeer, Azoren.

Idothea prismatica Risso (*chelipes* Costa, *parallela* Sp. Bate): Adriatisches und Mittelmeer, La Manche (es fehlt bis jetzt die Verbindung an der atlantischen Küste Spaniens und Frankreichs).

— *acuminata* Leach (*lanciformis*, *lanceolata et appendiculata* Risso, *capito* Rathke, *angustata* Lucas): Schwarzes, Adriatisches und Mittelmeer, — La Manche (fehlende Verbindung wie bei der vorhergehenden Art).

Auch folgende nordeuropäische Arten, welche nach Harger zugleich an der Ostküste Nord-Amerika's vorkommen, dürften hierher zu rechnen sein: *Jaera albifrons* Leach, *Munna Fabricii* Kr., *Munnopsis typica* Sars, *Limnoria lignorum* Rathke, *Aega psora* Lin., *Gyge hippolytes* Sp. Bate, *Phryxus abdominalis* und *Dajus mysidis* Kroyer, letztere Art jedoch nicht südlich von Labrador vorkommend. (Das Vorkommen der drei letzten, an *Decapoden* parasitirenden Arten ist wohl nur aus einer gleichen Verbreitung der letzteren zu erklären.)

Unter den auf ein enger abgegrenztes Gebiet beschränkten Arten stellen wir zunächst diejenigen zusammen, welche als circumpolare bezeichnet werden können:

1. Hochnordische (arktische) Arten.

a) bis jetzt nur im Polarmeer gefunden:

Ancëus elongatus Kroyer (Grönland).
Praniza Reinhardi Kroyer (Grönland).
Jaera nivalis Kroyer (Grönland).
Janira (Henopomus) tricornis Kroyer (Grönland).
Munna Fabricii Kroyer (Grönland).
Nannoniscus oblongus Sars (Lofoten).
Eurycope furcata Sars (Lofoten).
— *pygmaea* Sars (Lofoten).
Ilyarachna hirticeps Sars (Lofoten).
Ilyarachna coronata Sars (Lofoten).
Ilyarachna clypeata Sars (Lofoten).
Idothea Sabini Kroyer (Grönland).
Idothea rugulosa Buchholz (Spitzbergen).
Synidothea incisa Sars (Spitzbergen).
Edotia nodulosa Kroyer (Grönland, arktisches Nord-Amerika, Spitzbergen).
Arcturus affinis Sars (Lofoten).
— *pusillus* Sars (Lofoten).
— *Baffini* Sabine (Baffins-Bay).
Anthura carinata Kroyer (Grönland).
Paranthura arctica Heller (Nördliches Eismeer).
Aega arctica Lütken (Grönland, Island, Finmarken).
Leptophryxus mysidis Buchholz (Sabine-Insel).

b) sich zugleich weiter nach Süden, in die Nordsee ausbreitend.

Ancëus maxillaris Mont. (Lofoten) bis England.
Munna Boecki Kroyer (Grönland) bis südl. Norwegen.
Munnopsis typica Sars (Lofoten) bis südl. Norwegen.
Eurycope cornuta Sars (Lofoten) bis südl. Norwegen.
Ischnosoma bispinosum Sars (Lofoten) bis südl. Norwegen.
Aega crenulata Lütken (Grönland, Island, Finmarken, Bergen, Christiania, Faröer).
Aega psora Lin. (*emarginata* Leach, *affinis* M. Edw.) (Grönland, Island, Lappland, Nordcap, Hammerfest, Spitzbergen, Jütland, Kattegat, Schottland, Neu-Fundland, Labrador, Massachusetts).
Gyge hippolytes Kroyer (Grönland) bis England u. s. w.
Phryxus abdominalis Kroyer (*hippolytes* Rathke) Grönland, Spitzbergen (auch Nordsee, Adriatisches Meer u. s. w.).

2. Antarktische Arten.

Ancëus spec. (v. Willemöes) Kerguelen.
Serolis Bromleyana Willem., südliches Eismeer (bis Australien und Neu-Seeland).

Serolis latifrons White (Kerguelen, Aucklands-Inseln).
— *cornuta* Studer (Kerguelen).
— *ovalis* Studer (Kerguelen).
— *septemcarinata* Miers (Crozets-Inseln).
— *semicarinata* Miers (Kerguelen).
Munnopsis 3 spec. div. (v. Willemöes) antarktisch.
Glyptonotus antarcticus Eights (New South Shetlands Islands).
Idothea elongata Miers (Aucklands-Inseln).
Arcturides cornutus Studer (Kerguelen).
Arcturus furcatus Studer (Kerguelen).
— 4 spec. div. (v. Willemöes, Studer) Kerguelen, Crozets-Inseln.
Anthura spec Studer (Kerguelen).
Dynamene Eatoni Miers (Kerguelen).
Aega semicarinata Miers (Kerguelen).

3. Arten der Nordsee.

Ancëus dentatus Sars (Norwegen).
— *abyssorum* Sars (Norwegen).
— *oxyuraeus* Lilljeb. (Schonen).
— *maxillaris* Mont. (England).
— *Halidayi* Sp. Bate (England).
Praniza coeruleata Mont. (Schonen).
— *furcata* Sp. Bate (England).
— *maculata* Sp. Bate (England).
— *Edwardsi* Sp. Bate (England).
— *Cotti bubali* Hesse (Frankreich).
— *surmuleti* Hesse (Frankreich).
— *scombri* Hesse (Frankreich).
Janira laciniata Sars (Norwegen).
— *maculosa* Leach (England, Norwegen, Dänemark).
Jaera marina Fab. (*albifrons* Leach) (England, Schonen, Norwegen, Dänemark).
Jaeridina Nordmanni Rathke (England).
Leptaspidia brevipes Sp. Bate (England).
Munna Boecki Kroyer (Norwegen, Dänemark).
— *limicola* Sars (Norwegen).
— *palmata* Lilljeb. (Norwegen).
— *Kroyeri* Goodsir (England).
— *Whiteana* Sp. Bate (England).
Paramunna bilobata Sars (Norwegen).
Pleurogonium rubicundum Sars (Norwegen).
— *spinosissimum* Sars (Norwegen, Dänemark).
Dendrotion spinosum Sars (Norwegen).
Munnopsis typica Sars (Norwegen).
Eurycope megalura Sars (Norwegen).

Eurycope cornuta Sars (Norwegen).
— *phalangium* Sars (Norwegen).
— *mutica* Sars (Norwegen).
— *producta* Sars (Norwegen).
Ilyarachna longicornis Sars (Norwegen).
— *hirsuta* Sars (Norwegen).
Desmosoma lineare Sars (Norwegen).
— *armatum* Sars (Norwegen).
— *aculeatum* Sars (Norwegen).
— *tenuimanum* Sars (Norwegen).
Macrostylis spinifera Sars (Norwegen).
Ischnosoma bispinosum Sars (Norwegen).
Idothea marina Lin. (*pelagica* Leach, *tricuspidata* Desm.) Norwegen, England u. s. w.
Idothea linearis Lin. (*tridentata* Latr.), England, Norwegen, Dänemark.
— *granulosa* Rathke (Norwegen).
— *metallica* Bosc (*brevicornis* Rathke) Norwegen.
— *prismatica* Risso (*parallela* Sp. Bate) England.
— *emarginata* Fab. (England, Helgoland, Scandinavien, Dänemark).
— *acuminata* Leach (*appendiculata* Risso) England.
Chiridothea megalura Sars (Norwegen).
Arcturus longicornis Sowerby (England, Schonen, Dänemark).
— *intermedius* Goodsir (England).
— *gracilis* Goodsir (England).
— *Danmoniensis* Stebbing (England).
Anthura gracilis Montagu (England).
— *carinata* Kroyer (Dänemark).
Paranthura Costana Sp. Bate (England).
— *norvegica* Sars (Norwegen).
— *tenuis* Sars (Norwegen).
Limnoria lignorum Rathke (England, Dänemark).
Sphaeroma serrata Fab. (England).
— *rugicauda* Leach (England, Dänemark).
— *Hookeri* Leach (England).
— *curta* Leach (England).
— *Prideauxiana* Leach (England).
Dynamene rubra Leach (*viridis* Leach), England.
— *Montagui* Leach (England).
Cymodocea truncata Leach (England).
— *emarginata* Leach (England).
Nesaea bidentata Leach (England).
Campecopea hirsuta Mont. (England).
— *Cranchii* Leach (England).
Eurydice pulchra Leach (*Slabberina agata* Bened.), England, Belgien, Sylt, Dänemark.

Cirolana Cranchii Leach (England).
— *spinipes* Sp. Bate (England).
— *borealis* Lilljeb. (Norwegen, Dänemark).
Conilera cylindracea Mont. (England).
Rocinela Danmoniensis Leach (*Acherusia rotundicauda* Lilljeb.) England, Norwegen, Dänemark.
Aega ventrosa Sars (Norwegen).
— *Stroemi* Lütk. (*bicarinata* Leach) Norwegen, Faröer, England.
— *tridens* Leach (Norwegen, England).
— *psora* Lin. (*emarginata* Leach), Norwegen, England, Dänemark).
— *monophthalma* Johnston (England, Shetland-Inseln, Island, Norwegen, Dänemark).
— *crenulata* Lütken (Dänemark).
Bopyrus squillarum Latr. (England, Dänemark).
Gyge galatheae Sp. Bate (England).
— *hippolytes* Kroyer (England).
— *Phryxus abdominalis* Kroyer (*hippolytes* Rathke), England, Norwegen, Dänemark, Schonen.
— *paguri* Rathke (Norwegen, England, Dänemark).
— *bernhardi* Kroyer (Dänemark).
— *Hyndmanni* Sp. Bate (England, Dänemark).
— *fusticaudatus* Sp. Bate (England).
— *longibranchiatus* Sp. Bate (England).
— *galatheae* Hesse (England, Frankreich).
Athelges lorifer Hesse (Frankreich).
— *intermedius* Hesse (Frankreich).
— *cladophorus* Hesse (Frankreich).
Prostethus canaliculatus Hesse (Frankreich).
Ione thoracica Mont. (England).
Dajus mysidis Kroyer (Nordsee).
Hemioniscus balani Buchholz (Norwegen, England).
Cryptoniscus (Liriope) pygmaeus Rathke (Norwegen, England).

4. Arten der Ostsee.

Asellus aquaticus Lin. (Greifswald, Gotland, Ostpreussen).
Jaera marina Fab. (*albifrons* Leach, *Kroyeri* M. Edw.), Kiel, Mecklenburg, Greifswald, Rügen, Ostpreussen.
Glyptonotus entomon Lin. (von Hiddensöe ab östlich überall). Auch im Caspischen Meer (Grimm), in der Behring-Strasse (*Idotaea alaskensis* Lockington) und bei Labrador.
Idothea marina Lin. (*tricuspidata* Desm.). Von Kiel bis Königsberg häufig.
Paranthura Costana Sp. Bate (Greifswald).
Anthura gracilis Mont. (Kiel, Wismar nach Moebius).
Limnoria lignorum Rathke (Hadersleben).
Sphaeroma rugicauda Leach (*baltica* Schioedte), Kiel, Bülk, Greifswald.

5. Arten des Schwarzen Meeres.

Ancëus spec.
Jaeridina Nordmanni Rathke
Idothea marina Lin. (*tricuspidata* Desm., *Basteri* Rathke)
— *acuminata* Leach (*capito* Rathke, *appendiculata et lanceolata* Risso)
Cymodocea (*Campecopea*) *versicolor* Rathke
Nesaea (*Campecopea*) *bicolor* Rathke
— *bidentata* Leach
Eurydice? (*Helleria*) *pontica* Czerniavski
Bopyrus squillarum Latr.
Bopyrina ocellata Czern. (*virbii* Walz)
Cryptoniscus (*Liriope*) *pygmaeus* Rathke

6. Arten des Adriatischen Meeres.

Ancëus vorax Lucas
Jaera Kroyeri M. Edw.
— *longicornis* Lucas
— *filicornis* Grube
Idothea marina Lin. (*tricuspidata* Desm.).
— *hectica* Pall.
— *metallica* Bosc (*algirica* Luc.).
— *prismatica* Risso (*chelipes* Costa).
— *acuminata* Leach (*capito* Rathke, *appendiculata et lanceolata* Risso)
Anthura nigropunctata Luc.
— *Laurentiana* Grube
Limnoria uncinata Heller
Sphaeroma serrata Fab.
— *Jurinei* Aud. (? *emarginata* Grube)
— *Rissoi* Heller
— *granulata* M. Edw. (*rubropunctata* Grube)
— *tridentula* Grube
— *gibbosa* M. Edw.
— *Savignyi* M. Edw.
Cymodocea pilosa M. Edw.
Nesaea bidentata Leach
Cirolana hirtipes M. Edw.
Nerocila adriatica Schioedte, Meinert
— *maculata* (*et affinis*) M. Edw.
— *bivittata* Risso
Rocinela (*Acherusia*) *Dumerili* Luc. (*complanata* Grube)
Aega rosacea Risso (*bicarinata* Leach)
— (*Rocinela*) *Deshayesiana* M. Edw.
— (*Rocinela*) *ophthalmica* M. Edw.
Anilocra physodes Lin. (*mediterranea* Leach)

Anilocra frontalis M. Edw.
Cymothoa oestrum Fab.
— *oestroides* Risso
— *Audouini* M. Edw.
— *parallela* Otto
Bopyrus squillarum Latr.
Bopyrina ocellata Czern. (*virbii* Walz).
Phryxus abdominalis Kroyer
Gyge branchialis Corn.
Ione thoracica Latr.

7. Arten des Mittelmeeres.

Ancëus forficularis Risso (Nizza).
— *vorax* Luc. (Algier).
Praniza mauritanica Luc. (Algier).
— *obesa* Luc. (Algier).
— *ventricosa* Risso (Nizza).
— *plumosa* Risso (Nizza).
— *mesosoma* Risso (Nizza).
— *branchialis* Otto
Jaera longicornis Latr. (Algier).
Idothea marina Lin. (*tricuspidata* Desm.)
— *hectica* Pall. (*viridissima* Risso?, *viridula* Costa)
— *emarginata* Fab.
— *linearis* Lin. (*tridentata* Latr., *bimarginata* Risso)
— *acuminata* Leach (*lanciformis, lanceolata et appendiculata* Risso, *angustata* Lucas)
— *metallica* Bosc (*algirica* Luc., *atrata* Costa, *peloponnesiaca* Roux)
— *prismatica* Risso (*chelipes* Costa)
— *carinata* Luc. (Algier).
Arcturus Deshayesi Luc. (Algier).
Anthura filiformis Luc. (Algier).
— *nigropunctata* Luc. (Algier).
Sphaeroma serrata Fab.
— *trigona* Risso (Nizza).
— *Jurinei* Aud. (Egypten).
— *Savignyi* Aud. (Egypten).
— *Walckenaeri* Aud. (Egypten).
Nesaea Edwardsi Luc. (Algier).
Cymodocea pilosa M. Edw.
— *Lamarcki* Leach (Sicilien).
— *Lesueuri* Risso (Nizza).
Eurydice Swainsoni Leach (Sicilien).
Nerocila maculata (*et affinis*) M. Edw. (Genua, Rom, Neapel).
— *neapolitana* Schdte., Mein. (Neapel).

Nerocila (*Ichthyophilus*) *Orbignyi* Guér. (Genua, Neapel, Griechenland).
— *bivittata* Risso (Nizza).
Rocinela (*Acherusia*) *Dumerili* Luc. (Algier, Sicilien).
Aega rosacea Risso (*bicarinata* Leach) Nizza.
— *hirsuta* Schdte., Mein. (Nizza).
— (*Rocinela*) *Deshayesiana* M. Edw.
— (*Rocinela*) *ophthalmica* M. Edw. (Sicilien).
— *incisa* Schdte., Mein.
Anilocra frontalis M. Edw. (Nizza, Messina, Oran).
— *physodes* (*et asilus*) Lin. (*Cuvieri et mediterranea* Leach, *Olympia vulgaris* Risso, *Canolira albicornis* Guér.). Von Malaga bis Griechenland.
— *vittata* Luc. (Algier).
Livoneca sinuata Kölbel (Sicilien).
Cymothoa oestroides Risso (Nizza).
— *parallela* Otto
— *Audouini* M. Edw.
Bopyrus squillarum Latr. (*palaemonis* Risso) Nizza.
Bopyrina ocellata Czern. (*virbii* Walz) Neapel.
Gyge branchialis Corn.
Cepon portuni Kossm. (Neapel).
Ione thoracica Mont.
Pseudione callianassae Kossm.
Entoniscus Cavolinii Fraisse
— *Moniezi* Giard (Neapel).
Cryptoniscus paguri Fraisse (Balearen).
— *monophthalmus* Fraisse (Neapel).
— *curvatus* Fraisse (Neapel).

Ein Vergleich der diesen fünf Europäischen Meeren zukommenden *Isopoden*-Arten ergiebt eine auffallende Ungleichheit in der Zahl derselben. Die bei weitem grösste kommt der Nordsee (100 A.), die geringste der Ostsee (7 A.) und dem Schwarzen Meere (11 A.) zu; auch das Mittelmeer mit seinen 58 und die Adria mit ihren 40 Arten stehen weit hinter der Nordsee zurück. Letztere besitzt eine ganze Reihe von Gattungen, welche den vier übrigen Meeren ganz fehlen: *Janira, Leptaspidia, Munna, Paramunna, Pleurogonium, Dendrotion, Munnopsis, Eurycope, Ilyarachna, Desmosoma, Macrostylis, Ischnosoma, Chiridothea, Dynamene, Campecopea, Conilera, Athelges, Prostethus, Dajus* und *Hemioniscus*, während die Ostsee nur zwei (*Asellus, Glyptonotus*), das Schwarze Meer und die Adria keine, das Mittelländische Meer vier ihm zwar nicht eigenthümliche, aber den anderen Europäischen Meeren fehlende Gattungen (*Livoneca, Cepon, Pseudione, Entoniscus*) besitzt. Nur das Mittelmeer und die Adria haben, wie dies von vornherein nahe liegt, eine verhältnissmässig grosse Anzahl von Arten (26) mit einander gemeinsam; die Nordsee mit dem Mittelmeer nur 9, mit dem Schwarzen Meer 6, dieses mit der Adria 5, mit dem

Mittelmeer 4, die Nord- mit der Ostsee 5. Nur eine einzige Art ist über alle fünf Meere ausgedehnt: *Idothea marina* Lin., zwei: *Idothea acuminata* Leach und *Bopyrus squillarum* Latr. über vier derselben (nur in der Ostsee fehlend). Der Nordsee, Adria und dem Mittelmeer sind gemeinsam: *Idothea prismatica* Risso, *metallica* Bosc, *Sphaeroma serrata* Fab. und *Ione thoracica* Latr., der Nordsee, dem Schwarzen Meer und der Adria: *Nesaea bidentata* Leach, der Adria, dem Schwarzen und Mittelmeer: *Bopyrina ocellata* Czern. Nur in der Nord- und Ostsee finden sich: *Jaera marina* Fab., *Paranthura Costana* Sp. Bate und *Limnoria lignorum* Rathke, nur in der Nordsee und dem Schwarzen Meer: *Jaeridina Nordmanni* Rathke. In der Ostsee und dem Schwarzen Meer steht die Zahl der ihnen eigenthümlichen Arten gegen die auch anderweitig vorkommenden bedeutend zurück, während in der Nordsee und im Mittelmeer die hier ausschliesslich auftretenden Arten bei weitem überwiegen.

8. Arten des Rothen Meeres.

Ancëus rhinobatis Kossm.
Idothea marina Lin.
Nesaea Latreillei Leach
Cirolana arabica Kossm.
Corilana erythraea Kossm.
Cepon messoris Kossm.
Zeuxo longicollis Kossm.

9. Arten Ost-Afrika's.

Idothea hectica Pall. (Bourbon).
Sphaeroma tuberculato-crinita Hilgdf. (Mosambik).
Nerocila trichiura White (Mauritius).
Anilocra coxalis Schdte., Mein. (Sansibar).
— *acuminata* Haller (Bourbon).
Livoneca plagulophora Haller (Mauritius).
Cymothoa carinata Bianconi (Mosambik).
— *rotundifrons* Haller (Mauritius).
— *Mathaei* Leach, M. Edw. (Seychellen).
Ceratothoa laticauda M. Edw. (Mosambik).
Cepon typus Duvernoy (Mauritius).
Gigantione Moebii Kossm. (Mauritius).

10. Arten von der Insel San Paul.

Idothea nitida Haller
Cleantis granulosa Haller
Sphaeroma perforata M. Edw.
Cirolana rugicauda Haller

11. Arten Süd-Afrika's.

Idothea hirtipes M. Edw. (Cap).
— *Lichtensteini* Krauss (Tafelbay).
— *Latreillei* Guér. (Cap).
— *metallica* Bosc (Cap).
— *ungulata* Pall. (*Lalandi et affinis* M. Edw., *Edwardsi* Guér.), Cap.
— *Peroni* M. Edw. (*distincta* Guér.), Cap.
Arcturus corniger Stebbing
— *lineatus* Stebbing
Anthura punctata Stimps. (Cap).
— *catenula* Stimps. (Cap).
— *laevigata* Stimps. (Cap).
Sphaeroma macrocephala Krauss (Port Natal).
— *Stimpsoni* Heller (Cap).
— *scabricula* Heller (Cap).
— *Algoënsis* Stebbing (Delagoa-Bay).
— *Savignyi* M. Edw. (Port Natal).
Cirolana hirtipes M. Edw. (Cap).
Nerocila cephalotes Schdte., Mein. (Cap).
Aega (*Pterelas*) *Webbi* Guér. (Cap).
Anilocra Capensis M. Edw. (Cap).
Livoneca Raynaudi M. Edw. (Cap).
Cymothoa Banksi Leach, M. Edw. (Cap).

12. Arten des Atlantischen Oceans.

Ancëus spec. (v. Willemöes), Teneriffa.
Munnopsis spec. (v. Willemöes), Azoren.
Idothea marina Lin. (*tricuspidata* Desm.).
— *metallica* Bosc (St. Helena, Teneriffa).
— *hectica* Pall.
— *linearis* Lin. (Canarien).
? *Serolis Fabricii* Leach (Senegal?).
Sphaeroma micracantha Trist. (Poitou).
— *Tristensis* Leach, M. Edw. (Tristan d'Acunha).
Aega Deshayesiana M. Edw. (Azoren).
— (*Pterelas*) *Webbi* Guér. (Portugal).
Rocinela (*Acherusia*) *Dumerili* Luc. (36°,46 n. Br., 14°,7 westl. L.).
Nerocila maculata (*et affinis*) M. Edw. (Gascogne).
— *rhabdota* Kölbel (Senegambien).
— *cephalotes* Schdte., Mein. (Gabon).
Anilocra atlantica Schdte., Mein.
— *capensis* M. Edw. (Teneriffa).
Ceratothoa Steindachneri Kölbel (Lissabon).

Ceratothoa exocoeti Cunningh. (Cap Verdische Inseln).
Entoniscus Moniezi Giard (Bretagne).
Pleurocryptus porcellanae Hesse (Brest).

13. Arten Ostindiens, des Sunda-, Philippinen- und Molukken-Archipels.

Idothea marina Lin. (? Java).
— *metallica* Bosc (*rugosa* M. Edw.), Borneo, Sumatra.
— *linearis* Lin. (Java).
— *Indica* M. Edw. (Malabar).
Arcturus (*Leachia*) *nodosus* Dana (nördl. von Borneo).
Sphaeroma orientalis Dana (Singapore).
— *laeviuscula* Hell. (Java).
— *tristis* Hell. (Nicobaren).
— *vastator* Sp. Bate (Madras).
Cirolana orientalis Dana (Sulu-See).
— *elongata* M. Edw. (Ganges).
— *sculpta* M. Edw. (Malabar).
— *latistylis* Dana (nördl. von Borneo).
Tachaea crassipes Schdte., Mein. (Singapore).
Corallana basalis Hell. (Nicobaren).
— *collaris* Schdte., Mein. (Philippinen).
— *brevipes* Schdte., Mein. (Philippinen).
— *nodosa* Schdte., Mein. (Philippinen).
— *hirsuta* Schdte., Mein. (Philippinen).
— *hirticauda* Dana (Philippinen).
— (*Aega*) *macronema* Bleek. (Batavia).
Barybrotes Indus Sch., Mein. (Bengalen).
— *agilis* Schdte., Mein. (Java, Gaspari).
Aega multidigitata Dana (nördl. von Borneo).
— *spongiophila* Semper (Philippinen).
Alitropus typus M. Edw. (*Aega interrupta* Mart.), Bengalen und Sintang (Borneo).
Rocinela orientalis Schdte., Mein. (Calcutta und Philippinen).
Lobothorax typus Bleek. (Batavia).
Nerocila sundaica Bleek. (*Emphylia ctenophora* Kölbel), Pulo Penang, Batavia.
— *aculeata* M. Edw. (Akyab, Ostindien).
— *phaeopleura* Bleek. (Batavia).
— *depressa* M. Edw. (*dolichostylis* Kölbel), Pulo Penang und Philippinen.
— *Cebuana* Schdte., Mein. (Philippinen).
— *serra* Schdte., Mein. (Banka).
— *recurvispina* Schdte., Mein. (Calcutta).
— *trivittata* Bleek. (Amboina).
— *laevinota* Miers (West-Borneo).

Nerocila longispina Miers (Malabar).
Livoneca indica M. Edw. (Sumatra).
— *ornata* Hell. (Sambelong).
— *emarginata* Bleek. (Batavia).
— *Renardi* Bleek. (Batavia).
— *Bosci* Bleek. (Batavia).
— *Luneli* Heller (Macassar).
— *pterygota* Kölbel (Amboina).
Renocila ovata Miers (Malayen-Meer).
Plotor Indus Schdte., Mein. (Indisches Meer 4°,30 n. Br., 137° östl. L.).
Rosca limbata Schdte., Mein. (Amboina).
Epichthys gigantea Herkl. (Indischer Archipel).
Anilocra leptosoma Bleek. (*allocraca* Kölbel) Sumatra, Batavia und Philippinen.
— *dimidiata* Bleek. (Batavia).
— *marginata* Bleek. (Batavia).
— *rhodotaenia* Bleek. (Amboina).
— *Amboinensis* Schdte., Mein. (Amboina).
— *longicauda* Schdte., Mein. (Singapore, Pulo Candora).
— *Capensis* M. Edw. (Java).
Cymothoa frontalis M. Edw. (Asiatisches Meer).
— *Edwardsi* Bleek. (Batavia).
— *stromatei* Bleek. (Batavia).
— *marginata* Bleek. (Batavia).
— *rhinoceros* Bleek. (Batavia).
— *irregularis* Bleek. (Amboina).
— *paradoxa* Haller (Indischer Ocean).
Zeuxo porcellanae Kossm. (Philippinen).
— *alphei* Kossm. (Philippinen).
Cabira lernaeodiscoides Kossm. (Philippinen).
Eumetor liriopides Kossm. (Philippinen).

14. Arten China's und Japans.

Munnopsis 2 spec. div. (v. Willemöes), Japan.
Aega serripes M. Edw. (Japan).
Rocinela maculata Sch., Mein. (Wladiwostok).
Nerocila falcata Fab. (China).
— *depressa* M. Edw. (*dolichostylis* Kölbel), Amoy.
— *Japonica* Sch., Mein. (Japanisches Meer).
Livoneca daurica Miers (Daurien).
— *laticauda* Miers (Mandschurei).
Ceratothoa oxyrrhynchaena Kölbel (Japan).
Cymothoa trigonocephala Leach (China).
— *Amurensis* Gerstfeld (Amur).

15. Arten Australiens.

Serolis tuberculata Grube (Bass-Strasse).
Serolis Bromleyana Willem. (zwischen Neu-Holland und Neu-Seeland).
Idothea marina Lin.
— *metallica* Bose (Port Jackson).
— *ungulata* Pall. (Süd-Australien, Tasmanien).
— *Peroni* M. Edw. (*distincta* Guér.), Süd-Australien, Tasmanien.
— *brevicornis* M. Edw.
— *stricta* Dana (Neu-Süd-Wales).
— *margaritacea* Dana (zwischen Neu-Holland und Neu-Seeland).
— (*Crabyzos*) *longicaudata* Sp. Bate
Sphaeroma gigas M. Edw.
— *Quoyana* M. Edw. (Tasmanien).
— *Gaimardi* M. Edw.
— *pubescens* M. Edw.
— *discantha* M. Mdw. (Kings-Insel).
— (*Zuzara*) *diadema* Leach (Neu-Holland).
— *tomentosa* Guér. (Neu-Holland).
— (*Cyclura*) *venosa* Stebbing
Cerceïs tridentata M. Edw. (Kings-Insel).
— *bidentata* M. Edw. (Neu-Holland).
Cymodocea tuberculosa Stebbing
Amphoroidea australiensis Dana (Neu-Süd-Wales).
Aega nodosa Schdte., Mein. (Bass-Strasse).
Nerocila Blainvillei M. Edw. (Adelaide).
— *Novae Zelandiae* Schdte., Mein. (Melbourne).
— *Australasiae* Schdte., Mein. (Neu-Holland).
— *laticauda* Schdte., Mein. (Neu-Holland).
Urozeuctes Oweni M. Edw. (Sidney).

16. Arten Polynesiens.

Serolis Bromleyana Willem. (Neu-Seeland).
Munnopsis spec. (v. Willemöes), Neu-Seeland.
— spec. 2 divers. (Neu-Guinea).
Idothea marina Lin. (Neu-Seeland).
— *ungulata* Pall. (Neu-Seeland).
Arcturus tuberculatus Thoms. (Neu-Seeland).
— spec. (v. Willemöes) Meangis-Inseln.
Sphaeroma armata M. Edw. (Neu-Seeland).
— *gigas* Leach, Dana (Neu-Seeland).
— *obtusa* Dana (Neu-Seeland).
— *spinigera* Dana (Neu-Seeland).
— *verrucauda* White (Neu-Seeland).
Cymodocea armata M. Edw. (Australisches Meer).

Cymodocea granulata Miers (Neu-Seeland).
— *convexa* Miers (Neu-Seeland).
Cirolana Rossi Miers (Neu-Seeland).
Corallana hirticauda Dana (Tongatabu).
Aega serripes M. Edw. (Australisches Meer).
— *Novae Zelandiae* Dana (Neu-Seeland).
Nerocila Novae Zelandiae Schdte., Mein. (Neu-Seeland).
— *breviceps* Schdte, Mein. (Sandwichs-Inseln).
Livoneca Novae Zelandiae Miers (Neu-Seeland).
— *longistylis* Dana (Sandwichs-Inseln).
— *lata* Dana (Sandwichs-Inseln).
Ceratothoa lineata Miers (Neu-Seeland).
— *crassa* Dana (südwestl. Pacific).
Anilocra australis Schdte., Mein. (Neu-Caledonien).
Cymothoa frontalis (M. Edw.?) Dana (Hawai).
— *recta* Dana (Hawai).
— *trigonocephala* Leach (Australisches Meer).
Cryptothir minutus Dana (Fidji-Inseln).

17. Arten Patagoniens.

Serolis Orbignyana M. Edw. (Maghellan-Strasse).
— *trilobitoides* Aud. (*Brongniartiana* M. Edw.).
— *paradoxa* Fab. (*Fabricii* Leach) (Feuerland).
— *plana* Dana (Feuerland).
— *convexa* Cunningh. (Feuerland).
— *Serresi* Luc. (Maghellan-Strasse).
— *Schythei* Lütk. (Ostküste Patagoniens).
Jaera pubescens Dana (Feuerland).
Cleantis linearis Dana
Chaetilia ovata Dana
Edotia magellanica Cunningh. (Maghellan-Strasse).
— *tuberculata* Guér. (Falklands-Inseln).
Idothea ungulata Pall. (Falklands-Inseln).
Cassidina emarginata Guér. (Falklands-Inseln).
Cymodocea Darwini Cunningh. (Feuerland).
Sphaeroma lanceolata White (Feuerland, Falklands-Inseln).
— *calcarea* Dana (Feuerland).
— *globicauda* Dana (Feuerland).
Aega (*Pterelas*) *magnifica* Dana (Feuerland, Maghellan-Strasse).
Aegathoa macrophthalma Dana (Feuerland?).
— *laticeps* Dana (Feuerland?).
Nerocila falklandica Cunningh. (Falklands-Inseln).
Rocinela australis Schdte., Mein. (Maghellan-Strasse).
Anilocra laticauda M. Edw. (Maghellan-Strasse).

18. Arten Chile's und Peru's.

Serolis Gaudichaudi M. Edw.
Epelys annulatus Dana (Valparaiso).
Idothea angustata Nicol.
— *ungulata* Pall.
Sphaeroma chilensis Dana
— *spinosa* Philippi
— *laevigata* Philippi
— *integra* Heller
— *Gayi* Nicol.
— *propinqua* Nicol.
Amphoroidea typica M. Edw.
Asotana formosa Schdte., Mein. (Peru).
Anilocra laevis Miers (Peru).
Desmarestia Chilensis Nicol.
Cymothoa Gaudichaudi M. Edw.

19. Arten Brasiliens und La Plata's.

Serolis spec. (v. Willemöes), Pernambuco bis Bahia.
Idothea ungulata Pall. (Rio Janeiro).
— *brevicauda* Dana (Rio Janeiro).
— *marina* Lin. (Rio Janeiro, Desterro).
— *metallica* Bosc (*annulata* Cunningh.), Montevideo.
Erichsonia angulata Dana (Rio Janeiro).
Sphaeroma Savignyi M. Edw. (Rio Janeiro).
Cassidina typa M. Edw.
Cirolana armata Dana (Rio Janeiro).
Aega efferata Dana (Rio Janeiro).
Rocinela signata Schdte., Mein. (Pernambuco).
? *Aegathoa macrophthalma* Dana (Rio Janeiro?).
? — *laticeps* Dana (Rio Janeiro?).
Artystone trysibia Schioedte (La Plata).
Nerocila lata Dana (Rio Janeiro).
— *latiuscula* Dana (Rio Janeiro).
— *brasiliensis* Dana (Rio Janeiro).
— *aculeata* Dana (Rio Janeiro)
— *armata* Dana (Rio Janeiro).
— *tenuipes* Dana (Rio Janeiro).
— *fluviatilis* Schdte., Mein. (Montevideo).
Nelocira Desmaresti Perty (Rio Janeiro).
Braga nasuta Schdte., Mein.
— *cichlae* Schdte., Mein.
— *brasiliensis* Schdte., Mein.
Lathraena insidiosa Schdte., Mein. (Santos).
Livoneca longistylis Dana (Rio Janeiro).

Cymothoa excisa Perty (Rio Janeiro).
— *Henseli* Mart. (Süd-Brasilien).
Bopyrus resupinatus Müll. (Desterro).
Entoniscus porcellanae Müll. (Desterro).
— *cancrorum* Müll. (Desterro).
— 3 spec. divers. (Müller), Desterro.
Cryptoniscus planarioides Müll. (Desterro).
Microniscus fuscus Müll. (Desterro).

20. Arten des Antillen-Meeres.

Bathynomus giganteus M. Edw. (Yucatan).
Aega antillensis Schdte., Mein. (Cuba).
— *tenuipes* Schdte., Mein. (Cuba).
— *dentata* Schdte., Mein. (Cuba).
Rocinela insularis Schdte., Mein. (Westindien).
— *signata* Schdte., Mein. (St. Cruz, St. Barthélemy, Central-Amerika).
Livoneca Redmanni Leach (Antillen).
— *cumulus* Hell. (Martinique).
Anilocra laticauda M. Edw. (*mexicana* Sauss.), Grosse und kleine Antillen, Mexico.
— *laevis* Miers (Martinique).
Cymothoa Dufresni Leach
— *parasita* Sauss. (Cuba).

21. Arten von Costarica, Mexico und Californien.

Serolis carinata Lockington (San Diego).
Jaera Wakishiana Sp. Bate (Vancouver).
Idothea rectilinea Lock. (San Diego).
— *Wosnesenskii* Brandt (*hirtipes et media* Dana), Californien, Puget-Sund, San Diego.
— *bicuspida* Owen (*consolidata* Stimps.), San Francisco.
— *resecata* Stimps. (San Francisco).
— *urotoma* Stimps. (Puget-Sund).
— *Whitei* Stimps. (Puget-Sund).
Stenosoma gracillimum Dana (Californien).
Sphaeroma Oregonensis Dana (San Francisco, Puget-Sund).
— *olivacea* Lockingt. (San Francisco).
Aega microphthalma Dana (Californien).
— *belliceps* Stimps. (Puget-Sund).
Olencira praegustator Latrobe (Mexican. Meerbusen).
Rocinela aries Schdte., Mein. (Mazatlan).
Nerocila Californica Schdte., Mein. (San Diego).
— *acuminata* Schdte., Mein. (Mexico).
Livoneca vulgaris Stimps. (San Francisco).
Anilocra plebeja Schdte., Mein. (Costarica).

Anilocra laticauda M. Edw. (*mexicana* Sauss.) Mexico.
Bopyroides acutimarginatus Stimps. (Puget-Sund).
Phyllodurus abdominalis Stimps. (Puget-Sund).
Argeia pugettensis Dana (Puget-Sund).
— *pauperata* Stimps. (San Francisco).
Ione cornuta Sp. Bate (Vancouver).

22. Arten Nord-Amerika's.

Asellus communis Say
— *lineatus* Say
— *tenax* Harger
— *brachyurus* Harger
— *Tomalensis* Harford (Tomales-Bay).
Jaera copiosa Harger
— *marina* Fab. (*albifrons* Leach), Neu-England.
Janira alta Stimps.
— *spinosa* Harger
Munna Fabricii Kroyer (Neu-England).
Munnopsis typica Sars (Neu-England).
Eurycope robusta Harger (St. Lorenz-Strasse).
Idothea marina Lin. (*irrorata* Say).
— *metallica* Bosc (*robusta* Kroyer), Massachusetts.
— *phosphorea* Harger (Neu-England).
Glyptonotus coecus Say (Florida, Neu-Schottland).
— *Tuftsi* Stimps. (Halifax, Massachusetts).
Edotia triloba Say (Neu-England).
— *montosa* Stimps. (Neu-England).
— *nodulosa* Kroyer
— *bicuspida* Owen (*consolidata* Stimps., *marmorata* Pack., *pulchra* Lock.).
Cleantis filiformis Say (Neu-Jersey, Massachusetts).
— (*Erichsonia*) *attenuata* Harger (Neu-Jersey).
Arcturus Americanus Harger (St. Georges-Bank).
— *granulatus* Harger (Neu-England).
Anthura polita Stimps.
Ptilanthura tenuis Harger
Limnoria lignorum Rathke (Neu-England).
Sphaeroma quadridentata Say
— *amplicauda* Stimps. (Tomales-Bay).
Nesaea caudata Say
— *ovalis* Say
Cirolana concharum Harger (Neu-England).
— *polita* Harger (Neu-England).
Aega psora Lin.
— *Harfordi* Lock. (St. Rosa-Insel).

Aega Alaskensis Lock. (Alaska).
Syscenus infelix Harger (Neu-England).
Rocinela Americana Schdte., Mein. (Ireston).
Aegathoa loliginea Harger (New-Haven).
Olencira praegustator Latrobe (*Lamarcki* Leach).
Nerocila acuminata Schdte., Mein. (Carolina, Louisiana).
— *munda* Harger (Neu-England).
Livoneca ovalis White
— *Desmaresti* Leach
Anilocra ovalis Say
— *laticauda* M. Edw. (Maryland, Massachusetts).
Cymothoa immersa Say
— *lanceolata* Say
— *triloba* de Kay (New-York).
— *olivacea* de Kay (New-York).
Bopyrus mysidum Pack. (Labrador).
Gyge hippolytes Sp. Bate (Neu-England).
Phryxus abdominalis Kroyer (Neu-England).
Dajus mysidis Kroyer (Labrador).
Leidya (*Cepon*) *distorta* Leidy

Der Vergleich des Inhaltes vorstehender Faunengebiete ergiebt für die geographische Verbreitung der (umfangreicheren) Familien folgende Resultate:

Die *Scroliden*, für welche man vor 40 Jahren ein fast ausschliesslich antarktisches Vorkommen hätte vermuthen können, haben sich durch fortgesetzte Forschungen als ungleich weiter verbreitet herausgestellt. Zwar dominiren sie auch gegenwärtig noch im antarktischen Meer and an der Küste Patagoniens, wo sie in übereinstimmender Weise 29 proc. sämmtlicher bekannter *Isopoden* repräsentiren. Der Nachweis einzelner Arten bei San Diego in Californien (33° n. Br.) und zwischen Pernambuco und Bahia (10° s. Br.) lässt jedoch in Verbindung mit einer an den Küsten Chile's vorkommenden Art (*Ser. Gaudichaudi* M. Edw.) ebensowohl eine ausgedehnte Verbreitung längs der Küste Amerika's erkennen, wie das Auftreten anderer Arten in der Bass-Strasse und in dem Meere zwischen dem Australischen Festlande und Neu-Seeland ein weites Vordringen von dem Antarktischen Meere aus gegen Polynesien hin bekundet. Freilich bleiben auch jetzt noch die Küsten Nord-Amerika's und der gesammten alten Welt von der Verbreitung ausgeschlossen; denn das von Leach für die Patagonische *Scrolis paradoxa* Fab. (*Fabricii* Leach) erwähnte Wiederauftreten an der Westküste Afrika's (Senegambien) entbehrt bis jetzt der Bestätigung.

Die einander nahe verwandten *Asellinen* und *Munnopsiden* lassen zur Zeit eine sehr ungleichmässige Vertheilung über die einzelnen Meere

erkennen. Ueberhaupt noch nicht nachgewiesen sind sie im Rothen Meer, an der Küste von Ost- und Süd-Afrika, im Ostindischen Meer, sowie an den Küsten Australiens und Süd-Amerika's mit Ausnahme einer einzelnen im Patagonischen Meer aufgefundenen Art. Auch im Schwarzen, im Mittelmeer, im Atlantischen Ocean und an der Westküste Nord-Amerika's (Vancouver) sind sie nur je durch eine Art repräsentirt. Dagegen treten sie in relativ grosser Dichtigkeit in verschiedenen nordischen Meeren auf. Im arktischen Meer repräsentiren sie 42 proc. sämmtlicher *Isopoden* (13 unter 31), in der Nordsee 28 proc. (28 unter 100), an der Ostküste Nord-Amerika's $21^1/_2$ proc. (12 unter 56), im Chinesischen und Japanischen Meer $16^2/_3$ proc. (2 unter 12 Arten). In einem dem letzteren fast gleichen Procentsatz (16 proc.) treten sie auch im antarktischen Meere (3 unter 19 Arten) wieder auf, in einem beträchtlich schwächeren (10 proc.) in Polynesien (3 unter 32).

Dass das Vorkommen von *Idotheïden* für das Rothe, Chinesische und Antillen-Meer noch nicht festgestellt worden ist, scheint bei der pelagischen Verbreitung vieler hierher gehörigen Arten nur auf Zufall zu beruhen. Im Uebrigen lässt gerade diese Familie eine ebenso allgemeine Ausdehnung wie fast gleichmässige Vertheilung über die verschiedensten Meere erkennen. Die Procentsätze der ihnen angehörigen Arten zu den übrigen *Isopoden* unterliegen zwar auch für die einzelnen Lokalitäten merklichen Schwankungen und stellen sich z. B. für San Paul, das antarktische Meer, Süd-Afrika, Australien und das westliche Mittel-Amerika ansehnlich höher als für die übrigen. Dennoch erweisen sich die Unterschiede keineswegs als so beträchtliche, um darauf haltbare Schlüsse für eine deutliche Ab- oder Zunahme nach einer bestimmten Richtung hin zu basiren.

Die *Sphaeromiden* sind dadurch bemerkenswerth, dass sie ebensowohl im arktischen und antarktischen, wie in den Tropenmeeren an Artenzahl sehr zurücktreten, resp. ganz fehlen. Letzteres ist nach den bisherigen Erfahrungen im Antillen-, Chinesischen und im arktischen Meere der Fall, ersteres im Antarktischen Meere (1 unter 21 Arten, also 5 proc.), an der Brasilianischen Küste (2 unter 37, also $5^1/_2$ proc.) und im Ostindischen Archipel (4 unter 67 Arten, also 6 proc.). Auch an der West- und Ostküste Nord-Amerika's treten sie noch relativ spärlich auf: an ersterer (San Francisco) nur zu 2 unter 25 Arten (8 proc.), an letzterer zu 5 unter 56 (9 proc.). Dagegen erreichen sie ihre grösste Dichtigkeit an der Chilenischen Küste (zu 7 unter 15 daselbst aufgefundenen *Isopoden*, daher 47 proc.) und in Australien (zu 12 unter 28 Arten: 43 proc.). In recht beträchtlichem Abstand folgen dann erst das Schwarze Meer mit 27 proc. (3 unter 11), die Ostsee (2 unter 8), die Adria (10 unter 40), Polynesien (8 unter 32), und San Paul (1 unter 4) mit 25 proc., Süd-Afrika (5 unter 22) mit 23 proc. und Patagonien (5 unter 24) mit 21 proc., während das Mittelmeer (9 unter 58) mit $15^1/_2$ proc., das Rothe Meer (1 unter 7) mit 14 proc. und die Nordsee (13 unter 100) mit 13 proc. abermals weiter zurückstehen.

Für die Familien der *Aegiden* und *Cymothoïden* tritt in sehr deutlicher Weise ein Prädominiren im Bereich der Tropenmeere und ein fast stetiges Abnehmen an Artenzahl gegen die Pole hin in die Augen. Im Antillenmeer gehören sogar alle bisjetzt zur Kenntniss gekommenen *Isopoden* diesen beiden Familien an:

Antillen-Meer: 12 A. unter 12 (100 proc.).
Chinesisches und Japanisches Meer: 10 A. unter 12 (83 proc.).
Ostindischer Archipel: 54 A. unter 67 (81 proc.).
Ostafrika: 7 A. unter 12 (58 proc.).
Brasilien: 20 A. unter 37 (54 proc.).
Polynesien: 15 A. unter 32 (47 proc.).
Atlantischer Ocean: 8 A. unter 19 (42 proc.).
Adriatisches Meer: 15 A. unter 40 (37 proc.).
Nord-Amerika: 19 A. unter 56 (33 proc.).
Mittelmeer: 18 A. unter 58 (31 proc.).
Südafrika: 6 A. unter 22 (27 proc.).
Australien: 6 A. unter 28 ($21^1/_2$ proc.).
Patagonien: 5 A. unter 24 (21 proc.).
Nordsee: 12 A. unter 100 (12 proc.).
Arktisches Meer: 3 A. unter 31 (10 proc.).
Schwarzes Meer: 1 A. unter 11 (9 proc.).
Antarktisches Meer: 1 A. unter 21 (5 proc.).

Den für die *Bopyriden* bisjetzt gewonnenen Resultaten ist insofern kein allzugrosses Gewicht beizulegen, als ihre geringe Grösse und verborgene Lebensweise ihrem Uebersehen Vorschub leistet und sich hieraus offenbar wenigstens zum Theil ihr bisheriges Fehlen in verhältnissmässig zahlreichen und ausgedehnten Meeresgebieten erklären lässt. Als solche sind zu nennen: Die Ostsee, das antarktische Meer, der Atlantische Ocean, Südafrika, San Paul, das Chinesische und Australische Meer, die Westküste Südamerika's und das Antillen-Meer. Wo *Bopyriden* aufgefunden worden sind, bilden sie überall einen nur geringen Procentsatz der überhaupt vorhandenen *Isopoden*, den höchsten da, wo ihnen eine speciellere Aufmerksamkeit gewidmet worden ist, z. B. im Rothen Meere 30 proc. (2 A. unter 7), im Schwarzen Meere 27 proc. (3 A. unter 11), in Central-Amerika 20 proc. (5 A. unter 25), im Mittelmeer 19 proc. (11 A. unter 58), in der Nordsee 18 proc. (18 A. unter 100), in den Ostafrikanischen Gewässern 17 proc. (2 A. unter 12), an der Brasilianischen Küste 16 proc. (6 A. unter 37). In Polynesien sinken sie bis auf 3 proc. (1 A. unter 32), im Ostindischen Archipel bis auf 6 proc. (4 A. unter 67) herab, mithin noch tiefer als im arktischen Meer, wo sie noch 10 proc. sämmtlicher *Isopoden* (3 A. unter 31) ausmachen.

Die bei weitem eingeschränkteste Verbreitung scheinen die *Anceïden* zu besitzen, da bisjetzt ausser den die Europäischen Küsten bewohnenden nur eine Art aus dem Atlantischen Ocean, eine aus dem Rothen Meer und eine aus den antarktischen Gewässern zur Kenntniss gekommen ist.

Da sie indessen hiernach von Tropen-Meeren nicht ausgeschlossen sind, scheint ihr anderweitiges Vorkommen nur eine Frage der Zeit zu sein.

Die geographische Verbreitung der Gattungen zeigt auch unter den *Isopoden* die im Thierreich allgemein verbreitete Erscheinung, dass neben fast kosmopolitisch auftretenden auch mehr oder weniger eng begrenzte, neben durchaus lokalen auch solche vorhanden sind, deren Arten an weit von einander entfernten Punkten der Erdoberfläche einheimisch sind. In den Familien der *Asellinen* und *Munnopsiden* sind die Gattungen *Asellus, Janira, Jaeridina, Munna* und *Eurycope* auf Europa und Nord-Amerika beschränkt, *Jaera* ausserdem auch in Patagonien einheimisch, während *Munnopsis* ausser im Norden Europa's und Amerika's bei den Azoren, im Chinesischen Meer und in Polynesien nachgewiesen worden ist. Dagegen zeigen *Nannoniscus, Ilyarachna, Ischnosoma, Leptaspidia, Paramunna, Pleurogonium, Desmosoma, Dendrotion* und *Macrostylis* sich auf die Nordeuropäischen Meere beschränkt.

Unter den *Idothoïden* ist *Idothea* (selbst im engeren Sinne) fast sämmtlichen Meeren gemeinsam — ihr bisheriges Fehlen im Rothen, Chinesischen und Antillen-Meer beruht wohl nur auf dem Mangel positiver Beobachtungen —, während *Arcturus* sich auf das arktische und antarktische, das Mittelmeer, die Nordsee, Südafrika, Ostindien, Polynesien und Nord-Amerika, *Arcturides* auf das antarktische Meer allein beschränkt. Unter den *Sphaeromiden* stellt sich nur *Sphaeroma* als eine über den grössten Theil der Erdoberfläche (Nordsee, Ostsee, Adria, Mittelmeer, Ost- und Süd-Afrika, San Paul, Atlantischer Ocean, Ostindischer Archipel, Australien, Polynesien, Patagonien, Chile, Brasilien, Californien, Nord-Amerika) verbreitete Gattung dar, während sich *Cymodocea* ausser in den Europäischen Meeren nur noch in Polynesien und Patagonien, *Nesaea* sonst nur noch im Rothen Meer und an der Ostküste Nord Amerika's, *Limnoria* nur in der Nord- und Ostsee, im Adriatischen Meer und an der Küste Nord-Amerika's repräsentirt findet. Ihnen gegenüber stellen sich als lokal begrenzte Gattungen dar: *Dynamene* (Nordsee und antarktisches Meer), *Campecopea* (Nordsee), *Cercis* (Australien), *Cassidina* (Brasilien und Patagonien) und *Amphoroidea* (Australien und Chile). Unter den *Aegiden* und *Cymothoïden* sind weitverbreitete Gattungen: *Cirolana, Aega, Nerocila, Anilocra* und *Cymothoa*; dagegen lokale: *Eurydice* (Europa), *Corallana* (Ostindien und Polynesien), *Bathynomus* (Yucatan), *Aegathoa* (Süd-Amerika), *Braga* und *Lathraena* (Brasilien), *Asotana* (Peru), *Desmarestia* (Chile), *Artystone* (La Plata), *Syscenus* (Nord-Amerika), *Plotor, Rossa, Barybrotus, Tachaea* und *Alitropus* (Ostindischer Archipel), *Urozeuctes* (Australien).

B. Verbreitung der Land-Isopoden.

Das Wiederauftreten einer Anzahl von Arten an mehr oder weniger weit von einander entfernten Punkten der Erdoberfläche, welches auch für die Familie der Landasseln hervorgehoben zu werden verdient, beruht

hier auf wesentlich anderen Faktoren als bei den Meeresbewohnern. Waren es bei diesen theils die Meeresströmungen, theils lebende Organismen (Fische), welche auf die weite Verbreitung verschiedener Isopoden hinwirkten, so kann bei den Landasseln nur eine künstliche Verschleppung durch Waarentransporte, vor Allem aber durch den Schiffsverkehr zwischen den einzelnen Erdtheilen als bedingendes Moment angesehen werden. Die Möglichkeit einer solchen liegt aber bei den sich unter Rinde, zwischen Pflanzenwurzeln, in Waarenlagern, Kellerräumen, überhaupt an dunkelen und feuchten Orten aufhaltenden *Oniscinen* ebenso nahe, wie für manche Insekten aus den Ordnungen der *Coleoptera* (*Dermestes, Ptinus, Sitophilus* u. A.) und *Orthopthera* (*Blatta, Periplancta, Forficula*), für *Myriopoden* (*Scolopendra*) und *Arachniden* (*Scorpio*), von denen bekanntlich eine ansehnliche Zahl durch den Schiffsverkehr allmählich weit, z. Th. selbst kosmopolitisch verbreitet worden ist: nur dass bei den *Oniscinen* nicht ausländische Arten nach Europa, sondern, wie es scheint, nur Europäische Arten nach dem Auslande hin verschleppt worden sind. Als solche sind bisjetzt folgende bekannt geworden:

Ligidium agile Pers. (*Persooni* Brandt), ausser in Europa auch in San Francisco und am Niagara gefunden (Stuxberg).

Trichoniscus pusillus Brandt. Europa und am Niagara (Stuxberg).

Philoscia muscorum Scop. Europa und Egypten (Ehrenberg). Exemplare von letzterer Lokalität als *Phil. marmorata* Brandt beschrieben.

Oniscus murarius Fab. findet sich auch in Pennsylvanien (Zimmermann).

Porcellio scaber Latr. Ueber Syrien (Ehrenberg), Egypten (Ehrenberg), Pennsylvanien (Zimmermann), Neu-Fundland, Niagara und San Francisco (Stuxberg) und Vandiemensland (Schayer) verbreitet.

Porcellio laevis Latr. Von Europa aus nach Egyten (Ehrenberg: *Porc. cucerus* Brandt), Turkestan (Uljanin), Carolina (Zimmermann, Cabanis), Nord-Amerika ohne nähere Bezeichnung (*Porc. dubius* Brandt), Rio de Janeiro (v. Martens) und Montevideo (Sello: *Porc. cinerascens* Brandt) übertragen.

Porcellio pictus Brandt: Egypten (Ehrenberg), Carolina (Zimmermann) und Niagara (Stuxberg).

Porcellio maculicornis Koch auch in San Francisco (Stuxberg) gefunden.

Porcellio pruinosus Brandt auch aus Egypten (Ehrenberg) und Brasilien (v. Olfers) bekannt.

Porcellio trilineatus Koch, vom Niagara (Stuxberg).

Porcellio Rathkei Brandt, auch in Egypten (Ehrenberg) einheimisch.

Cylisticus convexus de Geer (*spinifrons* Latr.), von Brussa (Thirk), Nord-Amerika (Zimmermann), Niagara (Stuxberg) vorliegend.

Armadillidium vulgare Latr. Kosmopolitisch verbreitet (Budde-Lund).

Armadillidium Pallasi Brandt, auch in Nord-Afrika (Budde-Lund).

Armadillidium granulatum Brandt, auch in Nord-Afrika (Budde-Lund).

Armadillidium sulcatum M. Edw., auch in Nord-Afrika (Budde-Lund).

Armadillidium depressum Brandt, auch in Klein-Asien (Budde-Lund).
Armadillo officinalis Desm. Süd-Europa, Nord-Afrika und Klein-Asien (Budde-Lund).
Tylos Latreillei Aud. Spanien, Süd-Italien und Egypten.

Die geographische Verbreitung der Gattungen lässt sich wegen der Unsicherheit, welche in Betreff der Abgrenzung vieler derselben noch herrscht, zur Zeit schwer übersehen. Unter den artenreicheren lassen nur *Ligia, Armadillo* und *Philoscia* eine annähernd gleiche Ausdehnung über sämmtliche Erdtheile erkennen, während *Armadillidium* fast ganz auf Europa mit Einschluss der angrenzenden Mittelmeerküsten beschränkt, *Porcellio* ebenda wenigstens ganz vorwiegend repräsentirt ist, *Oniscus* ausser Europa auch in Amerika auftritt. Als eine nur wenige Arten umfassende, aber über vier Erdtheile (ausser Australien) verbreitete Gattung ist *Tylos* Latr. hervorzuheben. Ausschliesslich Europäisch (incl. Mittelmeerküsten) sind bisjetzt *Titanethes, Ligidium, Trichoniscus, Platyarthrus* und *Syspastus*, auf Amerika beschränkt: *Acanthoniscus, Actoniscus, Pseudarmadillo, Sphaeroniscus* und *Stymphalus*, auf Afrika: *Periscyphis*, auf Neu-Seeland: *Scyphax, Actoecia* und *Cylloma*.

VII. Zeitliche Verbreitung.

Die Zahl der den früheren Erdepochen angehörenden *Isopoden*, welche bisjetzt zur Kenntniss gekommen sind, stellt sich den lebenden gegenüber als eine ungemein geringe dar: und diese wenigen — im Ganzen etwa zwanzig*) — repräsentiren einen noch viel engeren Kreis von Gattungen. Ein überzeugender Grund für dieses spärliche Auftreten, welches mit vereinzelten Ausnahmen auch die Individuen betrifft, lässt sich schwer ausfindig machen. In der Mehrzahl der Fälle handelt es sich weder um besonders kleine und daher leicht übersehbare, noch um solche Formen, welche der Beschaffenheit ihres Integumentes nach desjenigen Grades von Widerstandsfähigkeit entbehrten, dessen es zu ihrer kenntlichen Erhaltung bedarf. Auch kann die relativ geringere Individuenzahl, in welcher überdies nur die Arten einzelner Familien in der Jetztzeit auftreten, schwer dafür geltend gemacht werden. Es dürfte daher kaum die Annahme zu umgehen sein, dass die Ordnung ehedem überhaupt nur eine sehr untergeordnete Rolle gespielt habe.

Unter allen Umständen scheinen die bisherigen Funde so viel erkennen zu lassen, dass das Alter der *Isopoden* kein besonders hohes ist. Für ihre Existenz während der paläozoischen Periode spricht bisjetzt Nichts mit irgend welcher Wahrscheinlichkeit: weder der von Wood-

*) Eine übersichtliche Zusammenstellung der bisjetzt als *Isopoden* in Anspruch genommenen Fossilien hat neuerdings L. v. Ammon in seinem „Beitrag zur Kenntniss der fossilen Asseln" (Sitzungsbericht d. math.-physik. Classe der Baierischen Akad. d. Wissensch., Heft IV. 1882) gegeben.

ward als *Praearcturus gigas* beschriebene Rest aus dem Old red sandstone (Devon) von Herfordshire, noch die *Oniscina ornata* Goldenberg (*Chonionotus lithanthracis* Jordan) aus der Steinkohlenformation, welch' letztere aller Wahrscheinlichkeit nach den *Eurypteriden* angehört, können der Ordnung der *Isopoden* zugewiesen werden. Ebenso wenig ist ein solcher Nachweis für den in der Zechstein-Gruppe Thüringens vorkommenden *Prosoponiscus problematicus* Kirkby (*Trilobites problematicus* Schloth.) geglückt, kaum überzeugender freilich der von Spence Bate gemachte Versuch, ihn den *Amphipoden* zuzuweisen.

Erst mit der Secundärformation heben theils unzweifelhafte *Isopoden*, theils wenigstens mit einiger Wahrscheinlichkeit als solche in Anspruch zu nehmende Einschlüsse an, um von da an sich durch die Tertiärschichten hindurchzuerstrecken. Die älteste Gruppe der mesozoïschen Gebilde, die Trias, erscheint an solchen Einschlüssen noch sehr arm: man kennt aus derselben nur eine einzelne, im Keuper Thüringens beobachtete Form, für welche Picard die Benennung *Sphaeroma triasinum* eingeführt hat. Nach der davon gegebenen Abbildung zeigt das Thier bei 13 mill. Länge und kaum 4 mill. Breite eine für die Familie der *Sphaeromiden* ungewöhnliche Langstreckung, verbunden mit einer starken Verjüngung nach beiden Enden hin, woraus eine ungleich grössere habituelle Aehnlichkeit mit den *Aegiden* resultirt. Es lässt sich indessen für die Zugehörigkeit zu diesen ebenso wenig etwas mit Bestimmtheit geltend machen, wie für die *Sphaeromiden*, für welche weder die Wölbung des Rückens noch die Form des Schwanzschildes allein Ausschlag gebend sein kann. Sollte der den beiden Fühlerpaaren zum Ausgang dienende vorderste trapezoidale und auffallend grosse Abschnitt in der That, wie Picard es annimmt, der Kopf des Thieres sein, so wäre mindestens der Mangel an Augen auffallend; aber auch sonst stimmt er in seiner Form mit dem bei den *Sphaeromiden* fast durchweg (*Campecopea* ausgenommen) sehr kurzen und queren Kopf so wenig wie möglich, und man hat gewiss ungleich mehr Grund anzunehmen, dass es sich bei demselben dem grösseren Theile nach um den ersten Mittelleibsring handelt. In diesem Fall würden von den sieben darauf folgenden Segmenten nur die sechs ersten auf den Mittelleib, das siebente dagegen auf den Hinterleib kommen. Auch die beiden Fühlerpaare, obwohl sie schwerlich richtig wiedergegeben sind, würden ihrem Längsverhältniss nach eher an diejenigen von *Aegiden* als von *Sphaeromiden* erinnern, während die fadenförmig dünnen Spaltbeine des letzten Paares, welche in der Abbildung überdies aus der Mitte des Schwanzschildes hervorgehen, weder mit den entsprechenden Bildungen der einen noch der anderen der beiden Familien übereinstimmen. Kurz, das bisjetzt über dieses *Sphaeroma triasinum* Beigebrachte ist in keiner Weise geeignet, einen Aufschluss über seine verwandtschaftlichen Beziehungen zu den lebenden *Isopoden* zu geben; vielmehr würde hierzu eine wiederholte und viel eingehendere Untersuchung des Fossiles erforderlich sein.

Die zunächst in der Richtung nach oben folgenden Einschlüsse gehören bereits der Oolith-Gruppe an und stammen aus dem weissen Jura von Solenhofen. Der eine, von Kunth den *Cymothoïden* beigezählt, aber weiter nicht benannt (durch v. Ammon ist derselbe nachträglich als *Aegithes Kunthi* bezeichnet worden), scheint nach Körperumriss, Segmentirung und Form der hinteren Pedes spurii in der That der bezeichneten Gruppe anzugehören und sich den lebenden Formen eng anzuschliessen. Anders verhält es sich mit einer zweiten, in vieler Beziehung sehr auffallenden Gattung, welche vom Grafen Münster unter den beiden Namen *Urda* und *Reckur* beschrieben, von Kunth dagegen unter ersterem Gattungsnamen zusammengefasst worden ist. Nach des Letzteren Darstellung sollen an dem langstreckigen und parallelseitigen Körper ein auffallend grosser, quer viereckiger Kopftheil mit langgestreckten, die ganzen Seitenränder desselben einnehmenden Augen, einer freiliegenden Oberlippe, zwei zu ihren Seiten hervortretenden, langen und hakenförmigen Mandibeln und mit zwei kurzen, dünnen Fühlerpaaren, so wie zwölf auf denselben folgende Segmente nachweisbar sein. Von letzteren sind die beiden, sich zunächst dem Kopf anschliessenden ganz kurz, die drei darauf folgenden und unter einander gleichen mehr denn doppelt so lang, das sechste bis elfte noch kürzer als die beiden ersten, das zwölfte von der Form eines grossen, quadratischen und hinten stumpf abgerundeten Schwanzschildes, welches den sechs vorhergehenden zusammengenommen an Länge wenig nachsteht. Zu den Seiten des letzteren tritt, seiner Basis entsprechend, ein breites, lamellöses Spaltbeinpaar hervor. Die beiden von Kunth angenommenen Arten dieser Gattung: *Urda rostrata* Münst. (*U. decorata, cincta et elongata* Münst., *Reckur affinis* Meyer) und *Urda punctata* Münst. (*Reckur punctatus* Münst.) messen erstere 36—42 mill. in der Länge und 8—10 mill. in der Breite, letztere sogar 52 (lang) und 15 (breit) mill. Nach diesen Angaben würde es sich um eine Form handeln, welcher von lebenden *Isopoden* nichts unmittelbar an die Seite zu setzen ist, daher sie auch von Kunth einer besonderen (ausgestorbenen) Familie: *Urdaïdae* zugewiesen wird, für welche er andrerseits aber wieder Analogieen mit den lebenden *Anceïden* geltend zu machen versucht. Die letzteren sind indessen in hohem Grade zweifelhaft. Selbst für den Fall, dass die Zahl und das Grössenverhältniss der Segmente sich in der That so verhält, wie Kunth sie gesehen zu haben glaubt, ist — bei dem Mangel an Mittelleibsgliedmassen — kein Beweis dafür beizubringen, dass die fünf auf den „Kopf" folgenden Segmente den in gleicher Zahl ausgebildeten Mittelleibsringen von *Anceus* gleichwerthig sind, und zwar um so weniger, als bei *Urda* zwischen diesen und dem Schwanzschilde sich sechs, bei *Anceus* dagegen nur fünf Hinterleibsringe vorfinden. Auch dass der präsumirte Hinterleib, dessen vordere Grenze bei den *Isopoden* bekanntlich niemals nach der Form der Segmente, sondern stets nur nach der Beschaffenheit seiner Gliedmassen bestimmt werden kann, in seiner dem Mittelleib gleich-

kommenden Breite viel eher gegen als für eine Verwandtschaft mit den *Anceïden* spricht, ist ebenso unzweifelhaft, als dass weder die Augen noch die Form und Grösse des Schwanzschildes bei *Urda* einen Vergleich mit den entsprechenden Bildungen von *Anceus* zulassen. Dem allgemeinen Habitus nach würde man auch bei der hier in Rede stehenden Gattung noch bei weitem eher darauf verfallen, sie mit den *Aegiden* in Beziehungen zu bringen, nur dass hiervon wieder mit Rücksicht auf die Augen- und Kiefer(?)-Bildung abgesehen werden müsste. Bei diesen den lebenden Formen gegenüber sich geltend machenden Widersprüchen erscheint aber keineswegs der Zweifel darüber ausgeschlossen, ob diese *Urdaïden* in der That *Isopoden* gewesen sind: auch durch die Kunth'sche Darstellung ihrer muthmasslichen Körperbildung können diese Zweifel in keiner Weise als erledigt angesehen werden.

Aus der obersten Jurassischen Schicht, dem Englischen Wealden, ist sodann eine von Brodie im Wardour-Thal entdeckte Isopoden-Form bekannt geworden, für welche Milne-Edwards die Gattung *Archaeoniscus* errichtet hat und welche von ihm als ein Verbindungsglied zwischen den *Cymothoïden* und *Scroliden* geltend gemacht wird. Für die von Milne Edwards untersuchten Exemplare wird eine Länge von 12 und eine Breite von 9 mill.*) angegeben; doch hat Brodie selbst sehr viel grössere in seinem Besitz gehabt. Der Körper ist sehr abgeflacht und besteht aus einem Kopftheil, zwölf unter sich kaum in der Länge differirenden Ringen und einem fast halbkreisförmigen Schwanzschilde, welches in der Mitte seines vorderen Theiles einen aufgetriebenen Wulst nach Art mancher *Sphaeromiden* erkennen lässt. Am Kopftheil sind die Augen der Mittellinie genähert, von Fühlern nur unkenntliche Spuren vorhanden. An den freien Leibessegmenten ist die relative Grösse der Seitentheile (Epimeren) bemerkenswerth; Beine sind nicht zur Beobachtung gekommen, selbst Anhänge zu den Seiten des Schwanzschildes nicht mit Bestimmtheit nachweisbar. So weit das von Milne Edwards hervorgehobene Thatsächliche. Die von ihm daran geknüpften Schlussfolgerungen laufen darauf hinaus, dass *Archaeoniscus* der Familie der *Cymothoïden* (im Milne Edwards'schen Sinne) zuzuweisen sei, in seinen Merkmalen aber zwischen den „*Cymothoadiens errans*" (d. h. den *Aegiden*) und den *Scroliden* — welche, wie oben nachgewiesen, mit den *Cymothoïden* nähere verwandtschaftliche Beziehungen jedoch überhaupt nicht erkennen lassen — gewissermassen die Mitte halte. Die Aehnlichkeiten mit den *Scroliden* glaubt Milne Edwards in dem relativ kurzen und breiten Körperumriss, in der beträchtlichen Breitenentwicklung der sogenannten Epimeren der Mittel- und Hinterleibsringe, in der Bildung des Schwanzschildes und sonderbarer Weise darin zu finden, dass die Augen der Mittellinie des Kopfes genähert sind, was thatsächlich bei *Scrolis*

*) Milne Edwards (Annal. d. scienc. nat. 2. sér. T. XX, Zool. p. 327) giebt die Länge aus Versehen auf 12 Centim. an.

(Taf. V, Fig. 4 und 5) niemals der Fall ist. Dagegen würden nach ihm für die *Aegiden* die nicht verkürzten und frei aneinander beweglichen Hinterleibsringe sprechen, während die aus der Beschaffenheit der Epimeren gefolgerte Fähigkeit, den Körper nach Art der *Sphaeromiden* unvollständig einkugeln zu können, bekanntlich weder den *Aegiden* noch den *Scroliden* zukommt. Hält man sich einzig und allein an das von Milne Edwards bei dem in Rede stehenden Fossil thatsächlich Vorgefundene, so versteht man in der That nicht recht, worauf er selbst vor vierzig Jahren die vorausgesetzten Uebereinstimmungen mit *Serolis* basiren konnte, oder es müsste denn eben einzig und allein die von ihm betonte auffallende Breite der Epimeren sein. Im Uebrigen stimmt weder die Zahl noch besonders die Form der zwischen Kopf und Schwanzschild vorhandenen Segmente, weder die Breite des Kopfes noch die der Mittellinie genäherten Augen irgend wie mit *Serolis* überein; schliesslich trifft auf die damals bekannten *Serolis*-Arten aber auch nicht einmal das Längs- zu dem Breitenverhältniss des Körpers zu. Unter allen Umständen kann nach dem heutigen Standpunkt der *Isopoden*-Kenntniss die Familie der *Scroliden* für die Abwägung der verwandtschaftlichen Beziehungen von *Archaeoniscus* überhaupt garnicht mehr in Betracht kommen. Was sich mit einiger Wahrscheinlichkeit über letztere sagen lässt ist das, dass die der Mittellinie genäherten Augen in Verbindung mit zwölf annähernd gleich langen, zwischen Kopf und Schwanzschild gelagerten Segmenten nur eine Hinneigung zu der Familie der *Aegiden* bekunden können.

Aus der obersten Schicht der Secundärformation, der Kreide, sind bisjetzt gleichfalls nur zwei *Isopoden*-Formen zur Kenntniss gekommen: aus dem Englischen Greensand (Cambridge) ein von Bell beschriebener *Bopyride*, welcher unter dem Brustpanzer eines *Decapoden* (*Palaeocorystes Stockesi*) sitzend erkannt wurde, aus der oberen Kreide (England, Dänemark) eine sich bis in die Tertiärschichten fortsetzende Gattung *Palaega* Woodward. Letztere ist bei weitem am vollständigsten durch eine dem unteren Tertiär entstammende Art: *Palaega scrobiculata* v. Ammon aus unteroligocänen Mergelschichten von Haering bei Kufstein in Tirol bekannt geworden. Dieselbe zeigt auffallend grosse Körperverhältnisse (130 mill. lang und 42 mill. breit), lässt aber sonst ganz die Charaktere der lebenden *Aegiden* in ausgesprochenstem Maasse und in voller Uebereinstimmung erkennen. Auf den abgestumpft dreieckigen, mit grossen seitlichen Netzaugen versehenen Kopf folgen sieben an Breite allmählich zunehmende, dagegen an Länge wenig unter sich verschiedene Mittelleibs- und diesen fünf freie, fast nur halb so lange und allmählich schmäler werdende Hinterleibssegmente; den Schluss bildet ein grosses, längsgekieltes und am Hinterrande zahnartig eingeschnittenes Schwanzschild, zu dessen Seiten ein lamellöses Spaltbeinpaar hervortritt.

In den unteren Tertiärschichten gesellt sich dieser Gattung *Palaega* eine zweite, zuerst von Milne Edwards als *Palaeoniscus* beschriebene,

später aber von Woodward mit dem Namen *Eosphaeroma* belegte hinzu. Die älteste bekannt gewordene, aus den mitteloligocänen Schichten des Montmartre stammende und daselbst sehr häufig auftretende Art — nach Milne Edwards finden sich zuweilen über hundert Individuen auf einem Quadratfuss —, das *Eosphaeroma* (*Palaeoniscus*) *Brongniarti* M. Edw. ist 12 mill.*) lang und 7—8 mill. breit, regelmässig oval und nach Art von *Ancinus* flachgedrückt. Der Kopf ist mittelgross, lässt die Fühlhörner von einem kleinen Stirnfortsatz entspringen und besitzt kleine, seitliche Augen. Die sieben Mittelleibsringe sind mit viereckigen und sich deckenden Epimeren eingefasst. Der sich ihnen anschliessende Hinterleib setzt sich aus einem halbovalen Schwanzschild und einem ihm vorangehenden Segment, welches den Mittelleibsringen in Form und Grösse ähnlich ist, aber Quernähte wahrnehmen lässt, zusammen. Seitlich vom Schwanzschilde endlich treten lamellöse, sichelförmige Spaltbeine von ähnlicher Form wie bei *Sphaeroma* hervor. Nach diesen auf die *Sphaeromiden* zutreffenden Angaben kann in der That, trotz des augenscheinlich sehr flachen Körpers, kaum ein Zweifel darüber bestehen, dass das Fossil der genannten Familie zuzuweisen sei.

Aus den oberen Tertiärschichten von Oeningen ist schliesslich nur ein einziger, der Gattung *Armadillo* zuzurechnender Land-*Isopode* durch Heer zur Kenntniss gebracht worden.

Auf diese wenigen Gattungen beschränken sich die bisher bekannt gewordenen, im eigentlichen Sinne fossilen *Isopoden*, welche nach den vorstehenden Erörterungen, mit einziger Ausnahme der in ihrer Zugehörigkeit noch nicht genügend aufgeklärten Gattung *Urda* Münst., den lebenden gegenüber im Allgemeinen wenig auffallende Eigenthümlichkeiten darbieten und sich demzufolge als ziemlich direkte Ahnen der recenten in Anspruch nehmen lassen. Ihnen gesellen sich endlich, im Preussischen Bernstein eingeschlossen, drei Gattungen von Land-*Isopoden* hinzu, welche mit Bestimmtheit als auf lebende Arten begründete erkannt werden können, nämlich *Oniscus*, *Porcellio* und *Trichoniscus*. Die wenigen bisjetzt bekannt gewordenen Arten derselben, welche nur in vereinzelten Exemplaren zur Kenntniss gekommen sind, schliessen sich denjenigen der Jetztwelt unmittelbar an; ihre relativ geringe Grösse — zwischen 3 und 6 mill. in der Länge schwankend — dürfte wenigstens theilweise auf die Annahme eines Einschlusses jugendlicher Individuen zurückzuführen sein.

Die bisjetzt als selbstständige Arten aufgestellten fossilen *Isopoden* würden (mit Ausschluss der dieser *Crustaceen*-Ordnung sicherlich nicht angehörenden), nach dem Alter ihres Erscheinens angeordnet, folgende sein:

a) Trias.

1) *Isopodites triasicus* v. Ammon (*Sphaeroma triasinum* Picard). Familie durchaus zweifelhaft. Fundort: Keuper Thüringens.

*) Gleichfalls aus Versehen von Milne Edwards auf 12 Centim. Länge angegeben.

b) Jura.

2) *Urda rostrata* Münst.

3) *Urda punctata* Münst.

Beide vielleicht nur individuell, nicht spezifisch verschieden. Ihre verwandtschaftlichen Beziehungen zu den lebenden *Isopoden* durchaus zweifelhaft; vielleicht der Ordnung überhaupt nicht angehörig. Fundort: Solenhofen.

4) *Aegites Kunthi* v. Ammon (*Aega?* spec. Kunth). Familie: *Aegidae.* Fundort: Solenhofen.

5) *Archaeoniscus Brodiei* Milne Edw.

6) *Archaeoniscus Edwardsi* Westw.

Beide wohl kaum spezifisch verschieden. Die Gattung scheint den lebenden *Aegiden* näher verwandt als irgend einer anderen Familie. Fundort: Unterer Purbeck Englands (Wardour-Thal).

c) Kreide.

7) *Bopyrus* spec., von Bell unter dem Brustpanzer von *Palaeocorystes Stockesi* nachgewiesen. Fundort: Greensand, Cambridge.

8) *Palaega Carteri* Woodw. Familie: *Aegidae.* Fundort: Obere Kreide Englands (Dover, Cambridge).

9) *Palaega* spec. (Römer). Familie: *Aegidae.* Fundort: Obere Kreide Dänemarks (Aalborg).

d) Tertiärschichten.

10) *Palaega scrobiculata* v. Ammon. Familie: *Aegidae.* Fundort: Unteroligocäne Schichten von Häring (bei Kufstein) in Tirol.

11) *Palaega Gastaldii* (*Sphaeroma Gastaldii* Sismonda). Familie: *Aegidae.* Fundort: Miocäne Schichten von Turin.

12) *Eosphaeroma Brongniarti* (*Palaeoniscus Brongniarti* M. Edw.). Familie: *Sphaeromidae.* Fundort: Mitteloligocäne Schichten des Montmartre bei Paris.

13) *Eosphaeroma fluviatile* Woodw. und:

14) *Eosphaeroma Smithi* Woodw., beide gleichfalls der Familie *Sphaeromidae* angehörig und aus dem Ober-Eocän der Bembridge-Schichten der Insel Wight stammend.

15) *Eosphaeroma obtusum* (*Palaeoniscus obtusus* H. v. Meyer). Familie: *Sphaeromidae.* Fundort: Braunkohle von Sieblos in der Rhön (mitteloligocän).

16) *Armadillo molassicus* Heer. Familie: *Oniscina.* Fundort: Oeningen, Schweiz (obermiocän).

17) *Oniscus convexus* Koch. Familie: *Oniscina.* Fundort: Bernstein.

18) *Porcellio notatus* Koch. ebenso, ebenso.

19) *Porcellio granulatus* Menge. ebenso, ebenso.

20) *Porcellio cyclocephalus* Menge. ebenso, ebenso.

21) *Trichoniscus asper* Menge. ebenso, ebenso.

Siebente Ordnung.

Amphipoda. — Flohkrebse.

Taf. XXVII ff.

Orchestia litorea.

I. Einleitung.

1. **Namen.** Der von Latreille (1806) zuerst für gegenwärtige Crustaceen-Ordnung aufgestellte (Familien-) Name *Gammarina* ist später (1817) durch die bis auf den heutigen Tag allgemein adoptirte Benennung *Amphipoda* ersetzt worden und letztere hat nur zeitweise durch die gleichfalls von Latreille (1829) herrührende, für eine besondere Gruppe derselben gewählte Benennung *Lacmodipoda* (Kehlfüssler) eine Einschränkung erfahren. Der Deutsche Vulgärname: Flohkrebse beruht offenbar ebensowohl auf der habituellen Aehnlichkeit der bekanntesten hierher gehörigen Krebschen mit dem Floh, an welchen sie nicht nur durch die seitliche Compression, sondern auch durch die Segmentirung des Rumptes sehr deutlich erinnern, als auf der Fähigkeit mancher, sich sprungweise fortzubewegen. Die französische Bezeichnung „*Crevettes*“ scheint nur nachträglich oder nebenher auf einzelne der hier in Rede stehenden Crustaceen-Formen übertragen worden zu sein, da sie ausserdem und hauptsächlich für die kleineren, seitlich comprimirten macruren *Decapoden* (*Caridae*, besonders *Palaemon*) in Gebrauch ist. Für die Arten einer einzelnen, sehr eigenthümlich gestalteten Gattung (*Cyamus*) ist wegen ihres constanten Vorkommens auf Walthieren der Name: Walfischlaus (*Whale-louse, Squille de la baleine, Pediculus ceti*) sehr allgemein in Gebrauch gekommen.

2. **Geschichte.** Es lässt sich kein bestimmter Anhalt dafür finden, dass man im Alterthum irgend einer *Amphipoden*-Form nähere Aufmerksamkeit gezollt habe, wiewohl sich ebenso wenig behaupten lässt, dass die eine oder andere der häufigsten Arten dem Scharfblick des Aristo-

teles ganz entgangen wäre. Da es im entgegengesetzten Fall kaum einem Zweifel unterliegen kann, dass der Stagirit einen *Gammarus* nach seiner habituellen Aehnlichkeit mit einem *Cariden* seinen „μαλακόστρακα" zugerechnet haben würde, so wäre es immerhin nicht ganz undenkbar, dass die Stelle in der Historia animalium IV. 2 (16): „τῶν μὲν καρίδων αἵ τε κυφαὶ καὶ αἱ κραγγόνες καὶ τὸ μικρὸν γένος — αὗται γὰρ οὐ γίνονται μείζους —" so weit sie von dem „kleinen Geschlecht der *Cariden*, welches überhaupt nicht grösser wird" handelt, auf einen *Amphipoden*, wie etwa *Gammarus locusta*, Bezug habe. Indessen lässt sich bei dem Mangel näherer Angaben selbstverständlich ein sicherer Entscheid weder zu Gunsten eines grösseren Flohkrebses noch einer kleinen Garneele führen.

Dass auch Linné noch unter dem Eindruck der habituellen Aehnlichkeit zwischen einem *Amphipoden* und den langschwänzigen *Decapoden* gestanden habe, geht mit Sicherheit daraus hervor, dass während er (1767) die mit der gleichen Zahl von Beinen versehenen Asseln als besondere Gattung *Oniscus* absonderte, er die wenigen ihm bekannten *Amphipoden* (*Talitrus locusta, Gammarus pulex, Corophium grossipes* und *Caprella linearis*) noch unter seiner Gattung *Cancer* beliess. Ebenso nahe liegend ist es, dass er den von diesen habituell ganz verschiedenen und in der That mehr an eine Assel erinnernden *Cyamus ceti* bei *Oniscus* unterbrachte.

Fabricius in seiner Entomologia systematica (1793) schloss sich zwar in Betreff der letzterwähnten Gattung der Linné'schen Anschauung noch an, sah sich indessen veranlasst, die übrigen zu seiner Kenntniss gekommenen *Amphipoden* aus der Gattung *Cancer* Lin. zu eliminiren und für dieselbe eine besondere unter dem Namen *Gammarus* aufzustellen. Die von ihm unter derselben aufgeführten 14 Arten gehören übrigens zum kleineren Theil (*Gamm. salinus, stagnalis*) den *Phyllopoden* an, begreifen dagegen correcter Weise die *Caprella linearis* in sich.

Im direkten Anschluss an Fabricius that Latreille (1806) einen weiteren, die Abgrenzung der Ordnung wesentlich fördernden Schritt dadurch, dass er sämmtliche zu seiner Zeit bekannten *Amphipoden*-Formen zu einer selbstständigen Familie *Gammarina*, welche er in seinen Genera Crustaceorum et Insectorum in Gemeinschaft mit den *Squillinen* der Ordnung *Branchiogastra* (innerhalb seiner Legio secunda: *Malacostraca*) einreihte, vereinigte. Da diese Familie die sechs Gattungen *Phronima* Latr., *Talitrus* Bosc, *Gammarus* Fab., *Corophium* Latr., *Caprella* Lam. und *Cyamus* Latr. umfasst, so entspricht sie der Hauptsache nach ganz der Ordnung in ihrer heutigen Begrenzung und deckt sich mit derselben selbst viel genauer, als dies mit der i. J. 1817 von Latreille errichteten selbstständigen Ordnung *Amphipoda* der Fall ist. Aus dieser schloss Latreille nämlich in der ersten Ausgabe von Cuvier's Règne animal seine Gattung *Cyamus* wieder aus, um sie nach dem Vorgang Linné's und Fabricius' irriger Weise seiner (vierten) Ordnung *Isopoda* einzuverleiben. Später (1829) erkannte er zwar die nahe Verwandtschaft

dieser Gattung mit der unter den *Amphipoden* belassenen Gattung *Caprella* Lam. an; anstatt aber derselben einen systematischen Ausdruck dadurch zu verleihen, dass er die Gattung *Cyamus* wieder, wie 1806, an die *Amphipoden* zurückgab, sonderte er sie jetzt im Verein mit *Caprella* zu einer eigenen (4.) Ordnung *Laemodipoda*, welche er zwischen *Amphipoden* und *Isopoden* einschob, ab. Latreille hat mithin für die richtige Auffassung der *Amphipoden* in seinen aufeinander folgenden Werken ausnahmsweise Rückschritte gemacht.

Genau auf demselben Standpunkt wie Latreille steht auch noch Milne Edwards (1840), welcher in seiner Histoire naturelle des Crustacés die *Laemodipoden* als eine von den *Amphipoden* getrennte Ordnung behandelt, wenn er auch ihre ungleich näheren Beziehungen zu letzteren als zu den *Isopoden* zugesteht. Mit Berücksichtigung der zahlreichen inzwischen durch Leach (1815), Risso (1816—1827), Latreille (1817), Thomas Say (1817), Milne Edwards (1830), Guérin (1828—1836), Templeton (1835), Kroyer (1838) u. A. bekannt gemachten Gattungen und Arten der *Amphipoden* hat er übrigens eine sehr werthvolle, systematisch gegliederte Zusammenstellung des aus dieser Abtheilung damals bekannten Materials und damit eine erste sichere Grundlage für den weiteren Ausbau ihres Systems gegeben. Die von ihm aus eigener Anschauung beschriebenen Arten erreichen bereits die ansehnliche Zahl von 121 und vertheilen sich bereits auf 34 Gattungen, welche ihrerseits wieder in zwei Gruppen: *Gammarina* (mit 19) und *Hyperina* (mit 15 Gattungen) zerlegt werden. Von *Laemodipoden* gesellen sich denselben noch vier weitere Gattungen hinzu.

Der erste Schritt, die Ordnung der *Amphipoden* in ihrer ursprünglich von Latreille ihr gegebenen natürlichen Abgrenzung wiederherzustellen, wurde von Kroyer (1843) dadurch gethan, dass er die *Laemodipoden* Latreille's und Milne Edwards', welche er nur als einseitige Modifikation des Ordnungstypus nachwies, einzog und als aberrirende Gruppe wieder mit den *Amphipoden* vereinigte. Diesem Vorgehen schloss sich auch bald naher (1845) Erichson unbedingt an, nachdem er noch (1840) in seinen Entomographieen die *Laemodipoden* als den *Isopoden* zunächst verwandt in Anspruch genommen und sie in einer seltsamen Verkennung des Sachverhaltes zwischen *Isopoden* und *Myriopoden* (!) hatte einschalten wollen. Bei v. Siebold dagegen (1848) finden sich die *Laemodipoden* noch als besondere (sechste) Ordnung der Crustaceen zwischen die *Poecilopoden* und *Isopoden* eingereiht, mithin von ihren unmittelbaren Verwandten, den als achte Ordnung aufgeführten *Amphipoden*, ganz getrennt. Mit dieser vereinzelten Ausnahme hat sich die Kroyer'sche Auffassung über die verwandtschaftlichen Beziehungen der *Laemodipoden* zu den *Amphipoden* sehr bald und ganz allgemein als durchaus naturgemäss Eingang zu verschaffen gewusst und ist selbst von Dana (1852) in seiner völlig hinfälligen Sonderung von *Isopoda*, *Anisopoda* und *Amphipoda* beibehalten worden, nur dass derselbe seine Tribus *Amphipoda* in

drei gleichwerthige Subtribus: *Caprellidea, Gammaridea* und *Hyperidea* sondern, d. h. also die früheren *Laemodipoden* nicht den *Amphipoden* im engeren Sinne gegenüberstellen zu müssen glaubte.

Indessen auch mit diesem ihnen durch Einfügung der *Laemodipoden* erwachsenen Zugang konnten die *Amphipoden* besonders den *Isopoden* gegenüber noch nicht als natürlich abgegrenzt angesehen werden; vielmehr stellte sich die Nothwendigkeit heraus, sie noch um die mit *Apseudes* Leach und *Tanaïs* M. Edw. verwandten Formen zu bereichern. Auch die systematische Stellung dieser in mehrfacher Hinsicht sehr eigenthümlich organisirten Familie der heutigen Scheerenasseln (*Tanaïdae*) ist merkwürdiger Weise von ihren ersten Beschreibern instinktiv viel richtiger erkannt worden, als von den späteren ungleich gewiegteren Systematikern. Montagu (1808) nannte die erste aus derselben zur Kenntniss kommende Art *Gammarus talpa* und Audouin brachte in der Expédition de l'Egypte eine zweite (*Tanaïs Dulongi*) gleichfalls bei dieser Gattung unter. Ihnen schloss sich auch noch (1825) Latreille an, welcher in den Familles naturelles du règne animal die Gattung *Apseudes* seiner Ordnung der *Amphipoden* und zwar einer besonderen (4.) Familie: *„Heteropa"* zuertheilte. Später hat die aus *Tanaïs* und den verwandten Gattungen gebildete Familie die mannigfachste Beurtheilung bezüglich ihrer Stellung im System erfahren. Milne Edwards, welcher in einer seiner früheren carcinologischen Arbeiten (1828) die den *Tanaïden* angehörige Gattung *Rhoea* noch ohne irgend welche Bedenken den *Amphipoden* zuertheilt hatte, brachte sie später (1840) in der Histoire naturelle des Crustacés bei den *Isopoden* unter und hier in nächste Beziehung zu den *Asellinen*, unter welchen er sie als *„Asellotes hétéropodes"* den *„Asellotes homopodes"* gegenüberstellte, ohne dass sie indessen mit letzteren irgend welche Aehnlichkeit, geschweige denn eine wirkliche Verwandtschaft erkennen lassen. Dana (1852), die Unzulässigkeit dieser Vereinigung richtig erkennend, reihte sie seiner zwischen *Isopoden* und *Amphipoden* die Mitte haltenden 2. Tribus: *„Anisopoda"* ein, brachte sie hier aber wieder in die denkbar unglücklichste Verbindung mit *Liriope* und *Cryptothir*, also mit den schmarotzenden *Cryptoniscidcn*. Während ferner F. Müller (1864) in ihnen seltsamer Weise die „Urassel" aus dem Grunde erblicken zu müssen glaubte, weil bei ihnen abweichend von allen übrigen *Isopoden* das Herz im Mittelleib gelegen und die Pedes spurii bei der Athmung nicht betheiligt seien, brachte Spence Bate (1868) sie mit *Anthuriden* und *Anceïden* zusammen in seine Abtheilung der *„Isopoda aberrantia"*, welche er den *„Isopoda normalia"* gegenüberstellte, dabei freilich hervorhebend, dass diese *Tanaiden* eine ungleich grössere Verwandtschaft mit den *Amphipoden* als mit den *Isopoden* erkennen liessen. Dieser letzteren Ansicht trat endlich in neuester Zeit (1882) der Verf. dieses Werkes (V. 2. S. 192) rückhaltlos bei; indem er die *Isopoden* auf diejenigen *Edriophthalmen* (*Tetradecapoden*) beschränkte, deren Herzschlauch im Abdomen gelegen ist und bei welchen die Athmung durch

die an demselben Körperabschnitt entspringenden Pedes spurii vollzogen wird, schloss er die *Tanaïden* gänzlich von denselben aus und verwies sie von Neuem an den ihnen von den ältesten Beobachtern zuertheilten Platz, nämlich unter die *Amphipoden*, mit welchen sie neben dem allgemeinen Habitus auch alle wesentlichen Charaktere gemein haben.

Seit dem Erscheinen des Milne Edwards'schen Crustaceen-Werkes datirt übrigens in gleicher Weise wie für die übrigen Ordnungen auch für die *Amphipoden* ein sehr bemerkenswerther Aufschwung in ihrer Erforschung nach den verschiedensten Richtungen hin. Ein solcher lässt sich zunächst in der Herbeischaffung und systematischen Beschreibung eines sehr reichhaltigen Materiales an neuen Formen der verschiedensten Meere und Binnengewässer erkennen. Den nordeuropäischen *Amphipoden* wandten alsbald neben Kroyer (1838—1847) auch Rathke (1843), Lilljeborg (1851—1865), Bruzelius (1859), Zaddach (1844—1877), F. Müller (1846—1865), Spence Bate (1857—1862) u. A., denjenigen des Mittelmeeres Giuseppe de Natale (1850), Achille Costa (1853—1865) und Lucas (1850) ihre Aufmerksamkeit zu. Die durch v. Middendorf im äussersten Norden und Osten Sibiriens aufgefundenen Formen fanden in Brandt (1851) und Gerstfeldt (1858), die an der Chilenischen Küste vorkommenden in Nicolet (1849) Bearbeiter; die für Nord-Amerika durch Th. Say inaugurirten Forschungen wurden durch W. Stimpson (1857—1864) eifrig fortgesetzt. Den bei weitem grössten Reichthum an neuen und zum Theil auffallenden Formen lieferte jedoch die seitens der Regierung der Vereinigten Staaten während der Jahre 1838—1842 ins Werk gesetzte Weltumsegelung, so dass die von J. Dana (1852) vorgenommene Bearbeitung der während derselben gewonnenen Ausbeute nicht nur die Zahl der bekannten Gattungen um ein Bedeutendes zu vermehren Anlass fand, sondern auch die systematische Anordnung derselben nach neuen Gesichtspunkten vornehmen musste. Eine wie umfassende Bereicherung die Gattungs- und Artenkenntniss der *Amphipoden* während des zunächst auf das Milne Edwards'sche Werk folgenden Zeitraumes von 22 Jahren erfahren hat, lässt am besten der i. J. 1862 seitens der Verwaltung des British Museum durch Spence Bate publicirte Catalogue of the specimens of Amphipodous Crustacea erkennen, in welchem (ausschliesslich der in denselben nicht inbegriffenen Familie der *Tanaïden*) 595, auf 119 Gattungen vertheilte Arten aufgeführt werden. Freilich hat derselbe neben der Bekanntmachung des im British Museum selbst aufgespeicherten, sehr reichhaltigen neuen Materials nur den Anspruch auf eine Zusammenstellung der bis zur Zeit seines Erscheinens bekannt gemachten Gattungen und Arten, nicht auf eine kritische Sichtung derselben zu erheben, lässt vielmehr in letzterer Hinsicht Vieles zu wünschen übrig; immerhin muss er aber als ein sehr brauchbares und willkommenes Hülfsmittel, sich in der ausgedehnten, auf die Systematik der *Amphipoden* bezüglichen Literatur zurecht zu finden, begrüsst werden und vor Allem liefert er durch die Reproduktion der in den zahlreichen

periodischen und den zum Theil sehr kostspieligen faunistischen und Reisewerken enthaltenen Abbildungen der meisten bis dahin publicirten Arten einen fast vollständigen Ersatz dieser Specialwerke selbst.

Auch nach dem Erscheinen dieses für die Artenkunde der *Amphipoden* gewissermassen als ein Markstein zu betrachtenden Verzeichnisses hat es an eingehenden und umfassenden systematischen und faunistischen Arbeiten nicht gefehlt. Fast unmittelbar folgte demselben auf den Fuss die für die Kenntniss der Nordeuropäischen Amphipodenfauna im Allgemeinen wichtige History of the British sessile-eyed Crustacea von Spence Bate und Westwood, deren erster Band (1863) die überwiegende Mehrzahl der *Amphipoden* umfasst, während der erst fünf Jahre später publicirte zweite Band (1868) die *Hyperiden* und *Laemodipoden* zur Kenntniss bringt. Als gleichfalls die nordischen *Amphipoden* behandelnd sind ferner besonders die faunistischen Arbeiten von Goës (1865), A. Boeck (1860—1870), O. Sars (1867), Buchholz (1874), Meinert (1877) hervorzuheben, kleinerer Beiträge, wie sie u. A. von Norman (1868), Stebbing (1874—1879), E. Miers (1877—1881) u. s. w. geliefert wurden, nur nebenher zu erwähnen. Als ein in seiner Art einzig dastehender und bei seinem Erscheinen die allgemeinste Ueberraschung hervorrufender faunistischer Beitrag ist vor Allem auch der die nähere Kenntniss der im Baikal-See vorkommenden *Gammariden* fördernde von Dybowsky (1874) zu nennen, in welchem es sich um die Bekanntmachung von 116 fast sämmtlich neuen und meistens sehr ausgezeichneten *Amphipoden*, welche zugleich in unübertroffenen Abbildungen zur Darstellung gelangen, handelt. Zur Kenntniss der Adriatischen Amphipodenfauna haben besonders Grube (1861—66), C. Heller (1866) und Nebeski (1880), zu derjenigen des Schwarzen Meeres im Anschluss an Rathke (1837) V. Czerniavsky (1868) werthvolle Beiträge geliefert. Für Nord-Amerika sind in neuerer Zeit besonders Lockington (1879), Hay (1882) und Smith (1880), für Süd-Amerika (Brasilien) F. Müller (1864—65), (Patagonien) Cunningham (1870), Faxon (1875, Brasilien), Wrzesniowski (1879, Peru), für Neu-Seeland G. Thomson (1877—79), für Australien W. Haswell (1880—82) thätig gewesen.

Nicht minder als die Systematik und Artenkunde hat während der letzten vierzig Jahre die Morphologie der *Amphipoden* zahlreiche und wichtige Forschungen aufzuweisen. Für dieselben stellte sich ein um so dringenderes Bedürfniss heraus, als zur Zeit der Publikation des Milne Edwards'schen Handbuchs über die Crustaceen kaum irgend eine Ordnung nach ihrer inneren Organisation so unvollkommen und lückenhaft bekannt war als gerade die hier in Rede stehende. Die spärlichen Angaben, welche sich darüber in v. Siebold's Vergleichender Anatomie (1848) vorfinden, sind fast ausschliesslich den Untersuchungen von Treviranus (1817), Audouin und Milne Edwards (1828), Straus (1829) über *Hyperia* (*Hiella*), Zenker (1832) über *Gammarus pulex* und Roussel de Vauzème (1834) über *Cyamus* entlehnt. Ausser v. Siebold selbst

(1848) wandten sich von jetzt aber besonders Frey und Leuckart (1847), H. Kroyer (1838—1847), F. Leydig (1855—1878), Spence Bate (1856), La Valette (1857—1860), Bruzelius (1859), Pagenstecher (1861), C. Claus (1862—1879), Fr. Müller (1864), Claparède (1863), A. Dohrn (1866—1870), O. Sars (1867), Schioedte (1875), Wrzesniowski (1879), Haller (1879), Gamroth (1878), Hock (1879), Nebeski (1880) und Delage (1881) einer ungleich eingehenderen Erforschung theils sämmtlicher, theils einzelner Organsysteme zu, so dass gegenwärtig bereits ein recht allseitiges und befriedigendes Bild von dem anatomischen Bau der *Amphipoden* vorliegt.

In fast noch ausschliesslicherer Weise als die Kenntniss der Organisation ist diejenige von der Entwickelung der *Amphipoden* eine Errungenschaft der letzten zwanzig Jahre, da aus früherer Zeit nur einige fragmentarische Beobachtungen von H. Rathke (1837) über die Embryonal-Entwickelung von *Amphithoë picta* vorlagen. Nach mehr als zwanzigjähriger Pause haben sich dem Studium der Eibildung, der embryonalen und postembryonalen Ausbildung von *Amphipoden* verschiedener Gruppen besonders La Valette (1860), Pagenstecher (1861), Claus (1862 bis 1879), F. Müller (1864), O. Sars (1867), Ed. van Beneden und Bessels (1860), A. Dohrn (1870) und Uljanin (1881) gewidmet und über die wesentlichsten dabei in Betracht kommenden Punkte nach verschiedenen Richtungen hin Aufklärung geschafft.

Einen durchaus untergeordneten Standpunkt nimmt zur Zeit die Kenntniss der untergegangenen *Amphipoden* ein. Nur drei darauf bezügliche Angaben sind F. Brandt (1847), Spence Bate (1862) und G. Zaddach (1863) zu verdanken.

3. Literatur.

Artenkunde und Systematik.

Ödman, S., Grundmärglan Cancer pulex (Vetensk. Akadem nya Handling. II. p. 163 bis 168). 1781.

——, De cancro pulice et noxa, quam retibus piscatorum infert (Nov. Acta societ. Upsaliensis VI. p. 86—97). 1799.

Schousboe, P., Jagttagelser over Gammarus sedentarius (Skrivt. naturhist. Selskab. Kjobenhavn V, 2. p. 1—18). 1802.

d'Orbigny, C., Notice sur le Corophium longicorne Latr., Crustacé observé près la Rochelle (Journal de physique Tome 93. p. 194—200). 1821.

Say, Th., On a new genus of the Crustacea (Cerapus) and the species on which it is established (Journ. acad. nat. scienc. of Philadelphia I. p. 49—52). 1817.

Milne Edwards, H., Mémoire sur quelques Crustacés nouveaux (Annal. d. scienc. natur. XIII. p. 287—300, pl. 13 et 14). 1828.

——, Extrait des recherches pour servir à l'histoire naturelle des Crustacés amphipodes (Annal. d. scienc. natur. XX. p. 353—399, pl. 10 et 11). 1830.

——, Note sur un Amphipode crustacé remarquable par sa grande taille (Annal. d. scienc. nat. 3. sér. IX. p. 398). 1848.

Johnston, G., Caprella acuminifera (Loudon's Magaz. of nat. hist. VI. p. 40—42, c. tab.). 1833.

——, British species of Caprella and Proto (ibidem VIII. p. 668—675). 1835.

Gervais, P., Note sur deux espèces de Crevettes (Gammarus), qui vivent aux environs de Paris (Annal. d. scienc. nat. 2. sér. IV. p. 127—128). 1835.

Guérin-Méneville, F. E., Description de quelques genres nouveaux de Crustacés appartenant à la famille des Hypérines (Magas. de Zool., VI. 10 pag. pl. 17 et 18). 1836.

——, Phlias serratus, nov. gen. et spec. (ibidem VI. pl. 19). 1836.

——, Mémoire sur le nouveau genre Themisto de la classe des Crustacés (Mémoires d. l. soc. d'hist. nat. de Paris IV. p. 379—386. c. Fig. — Férussac, Bullet. d. scienc. nat. XVII. p. 445. — Isis 1832. p. 486—487). 1828.

—, Description d'un Crustacé amphipode formant un genre nouveau de la famille des Hypérines (Cystisoma) in: Revue zoolog. 1842. p. 214—216, c. Fig.

Rathke, H., Beitrag zur Fauna der Krym (Mémoires de l'acad. d. scienc. de St. Pétersbourg III. p. 291—451, mit 10 Taf.). 1837.

——, Beiträge zur Fauna Norwegens (Nova Acta Acad. Caes. Leopold. Carolin. XX, 1. p. 1—132, Taf. I—VI). 1843.

Kroyer, H., Conspectus Crustaceorum Groenlandiae (Naturhist. Tidsskrift II. p. 249—261). 1838.

——, Grönlands Amphipoder beskrevne (Kongl. Danske Vidensk. Selsk. naturvid. Afhandl. VII.). 1838.

——, Nye nordiske Slaegter og Arter af Amfipodernes Orden, hemhorende til Familien Gammarina (Naturhist. Tidsskr. IV. p. 141—166). 1842.

——, Nye Arter af Slaegten Tanaïs, beskrevne (ibidem IV. p. 167—187, Taf. II). 1842.

——, Om Cyamus ceti Lin., med et Par Bemaerkninger betraeffende de paa Hvalerne levende Smaadyrs Anvendelse til Hvalarternes Adskillelse (ibidem IV. p. 474—489, Taf. V). 1843.

——, Beskrivelse af nogle Arter og Slaegter af Caprellina, med indledende Bemaerkninger om Laemodipoda og deres Plads i Systemet (ibidem IV. p. 490—515, Taf. VI u. VII). 1843.

——, Karcinologiske Bidrag (Naturhist. Tidsskr. 2. Raek. I. p. 283—343. p. 453—637, Taf. II, III, VI, VII. — 2. Raek. II. p. 1—123 u. p. 408—427). 1844—1847.

Müller, Fr., Ueber Gammarus ambulans, neue Art (Archiv f. Naturgesch. XII, 1. p. 296—300, Taf. X). 1846.

—, Orchestia Euchore und Gryphus, neue Arten aus der Ostsee (ebenda XIV. p. 53—62, Taf. IV). 1848.

, Tanaïs Rhynchites und balticus, neue Arten aus der Ostsee (ebenda XVIII. p. 87—90. Taf. IV). 1852.

—, Description of a new genus of Amphipod Crustacea (Annals of nat. hist. 3. ser. XV. p. 276 f. pl. X). 1865.

Dana, J., Synopsis of the genera of Gammaracea (Silliman's Americ. Journ. of science 2. ser. VIII. p. 135—140). 1849.

——, Talitronus, a new genus of Orchestidae (ibidem 2. ser. IX. p. 295). 1850.

——, On the classification of the Crustacea Choristopoda or Tetradecapoda (ibidem 2. ser. XIV. p. 297—316). 1852.

—, United States exploring expedition. Crustacea. 2 vols 4°, with Atlas in fol. 1852.

Natale, Gius. de, Descrizione zoologica d'una nuova specie di Ploiaria e di alcuni Crostacei del porto di Messina. Messina, 1850. 8°. (34 pag. c. 2 tav)

Hosius, A., Ueber die Gammarus-Arten der Gegend von Bonn (Archiv f. Naturgesch. XVI. p. 233—248, Taf. III u. IV). 1850.

——, De Gammari speciebus, quae nostris in aquis reperiuntur. Dissert. inaug. Bonnae 1850. (8° 26 pag. c. tab. 2)

Lilljeborg, W., Norges Crustaceer, Crustacea a clariss. W. v. Dueben in Norvegia ad Christiansund et Bergen a. 1843—44 collecta (Öfvers. Vetensk. Akad. Förhandl. 1851. p. 19—25.).

——, Hafs-Crustaceer vid Kullaberg, Crustacea marina ad Kullaberg in Scania mense Septembris 1851 observata (ibidem 1852. p. 1—13).

——, Öfversigt af de inom Skandinavien hittils funna arterna af slägtet Gammarus Fab. (Kongl. Vetensk. Akad. Handling. 1853.).

——, Bidrag till kännedomen om de inom Sverige och Norrige förekommande Crustaceer af Isopodernas unterordning och Tanaïdernas familj. Upsala, 1864. 4°. 31 pag. (Upsala Universitets Arsskrift, 1865.)

——, Bidrag till kännedomen af Lysianassa Magellanica M. Edw. (Upsala Univers. Arskrift 1865). 25 pag. 5 Taf.

—, On the Lysianassa magellanica M. Edw. and on the Crustacea of the suborder Amphipoda and subfamily Lysianassina found on the coast of Sweden and Norway. Upsala 1865. 4° with 5 plates (Nov. Acta soc. scient. Upsaliens. ser. III).

Brandt, J. F., Beiträge zur Kenntniss der Amphipoden (Bullet. de l'acad. d. scienc. de St. Pétersbourg IX. p. 133—114 u. p. 310—313, mit 1 Taf.). 1851.

——, in: v. Middendorff's Reise in den äussersten Norden und Osten Sibiriens II. Zoologie, Theil I. p. 130—144. Taf. VI. (St. Petersburg, 1851. 4°.)

Burgersdijk, S. A., Adnotationes de quibusdam Crustaceis indigenis. Lugduni Batav. 1852.

Costa, Ach., Ricerche sui Crostacei Amfipodi del regno di Napoli (Memorie della Real Accadem. delle scienze di Napoli). 1853.

— —, Osservazioni sulla Diphya quadrivalvis e su' Crostacei che si sviluppano entro i bottoni delle appendici urticanti (Annuario del museo zoologico I. p. 90, Taf. 3). 1862.

——, Di alcuni Crostacei degli Acalefi e di un Distomideo parassito (Rendiconto dell'Accadem. delle scienze fisiche etc. di Napoli III. p. 86 ff.). 1864.

——, Sopra una specie Mediterranea del genere Lestrigonus (ibidem IV. p. 34). 1865.

Westwood, J. O., Notice on the discovery in England of a new genus of Amphipodous Crustacea, Niphargus stygius Schioedte (Proceed. Linnean soc. II. n° 51, p. 218—219. — Annals of nat. hist. 2. ser. XII. p. 44). 1853.

Schioedte, J. C., Om den i England opdagede Art af Hulekrebs-Slaegten Niphargus (Overs. Danske Vidensk. Selsk. Forhandl. 1855 p. 349—351, c. Fig.). 1855.

Bartels, Gammarus pulex im Menschenmagen, mit Zusatz von **H. Troschel** (Verhandl. d. naturhist. Vereines der Preuss. Rheinlande u. Westphalens XII. p, 113—116). 1855.

Spence Bate, C., A synopsis of the British Edriophthalmous Crustacea. Part. I. Amphipoda (Annals of nat. hist. 2. ser. XIX. p. 135—152). 1857.

——, On some new genera and species of Amphipod Crustacea (Annals of nat. hist. 3. ser. I. p. 361—362). 1858.

—— , On the morphology of some Amphipoda of the division Hyperina (ibidem 3. ser. VIII. p. 1—16, pl. I, II). 1861.

——, Catalogue of the specimens of Amphipodous Crustacea in the collection of the British Museum. 8°. 399 pag., with 58 plates. London, 1862.

—— and **Westwood, J. O.,** A history of the British sessile-eyed Crustacea. 2 vols. 8°. London, 1863—1868.

——, Two new Crustacea from the coast of Aberdeen (Annals of nat. hist. 5. ser. I. p. 409 bis 411). 1878.

Sars, M., Oversigt over de i den norsk-arctiske forekommende Krebsdyr (Videns. Selskab. Forhandl. af Christiania for 1858). 43 pag. 8°.

Gerstfeld, Ueber einige zum Theil neue Arten von (Platoden, Anneliden, Myriapoden und) Crustaceen Sibiriens (Mémoires des savants étrangers de l'acad. d. scienc. de St. Pétersbourg VIII.). 1858.

Bruzelius R., Bidrag til kännedomen om Skandinaviens Amphipoda Gammaridea (Vetensk. Akad. Handlingar III, n° 1) Lund, 1859. gr. 4°. 104 pag., 4 Taf.

Boeck, A., Bemaerkninger angaaende de ved de norske Kyster forekommende Amphipoder (Forhandl. ved de Skandinav. Naturforsk. ottende möde i Kjobenhavn 1860, p. 631—677)

—, Observations on the Amphipoda occurring on the Norwegian Coasts (Annals of nat. hist. 4. ser. III. p. 325—340 u. p. 401—419) 1869.

—, Crustacea amphipoda borealia et arctica (Vidensk. Selskab. Forhandl. for 1870). 8°. 200 pag.

Grube, E., Ein Ausflug nach Triest und dem Quarnero. Berlin, 1861. 8°.

——, Die Insel Lussin und ihre Meeresfauna. Berlin, 1864. 8°,

——, Beschreibungen einiger Amphipoden der Istrischen Fauna (Archiv f. Naturgesch. XXX. p. 195—213, Taf. V). 1864.

——, Beiträge zur Kenntniss der Istrischen Amphipodenfauna (ebenda XXXII. p. 377—116, Taf. IX u. X). 1866.

—, Beschreibungen einiger (Pycnogoniden und) Crustaceen in: Mittheilungen über St. Vaast-la Hougue und seine Meeresfauna. 8°. 23 pag. mit 1 Taf. (Separatabdruck aus den Mittheilungen d. Schles. Gesellsch. f. vaterl. Cultur).

Claus, C., Bemerkungen über Phronima sedentaria Forsk. und elongata, nov. spec. (Zeitschr. f. wissensch. Zoologie XII. p. 189—196, Taf. XIX). 1862.

——, Ueber Phronima elongata Claus (Würzburg. naturwiss. Zeitschr. VI. p. 247—251, Taf. VI). 1862.

——, Die Gattungen und Arten der Platysceliden in systematischer Uebersicht (Arbeit. d. zoolog. Instituts zu Wien II, 1. p. 147—198). 1879.

Goës, A., Crustacea amphipoda maris Spetsbergiam alluentis, cum speciebus aliis arcticis enumerata (Öfvers. Vetensk. Akad. Förhandl. 1865. p. 517—536, Tab. XXXVI—XLI). Separat-Abdr. 20 pag. c. 6 tab.

Heller, C., Kleine Beiträge zur Kenntniss der Süsswasser-Amphipoden (Verhandl. d. zoolog. botan. Gesellsch. in Wien 1865. p. 979—984, Taf. XVII).

——, Beiträge zur näheren Kenntniss der Amphipoden des Adriatischen Meeres. Wien, 1866. 4°. mit 4 Taf. (Denkschrift. d. Kais. Akad. d. Wissensch. zu Wien XXVI. 1867. II. p. 1—62, Taf. I—IV).

——, Die Crustaceen, Pycnogoniden und Tunicaten der Kais. Oesterreichisch-Ungarischen Nordpol-Expedition (Denkschrift. d. Akad. d. Wissensch. zu Wien, Mathem.-naturw. Classe XXXV. p. 25—46, mit 5 Taf.). 1878.

Edward, Th., Stray notes on some of the smaller Crustaceans, Note 1. and 2. On the habits of the Hyperiidae (Journ. of the Linnean soc. IX, p. 143—147, p. 166—170). 1866.

Zaddach, G., Die Meeresfauna an der Preussischen Küste. Erste Abtheilung: Crustacea Amphipoda. 4°, 31 pag. mit Holzschnitten (Schrift. d. physik.-ökonom. Gesellsch. in Königsberg. p. 9—39). 4877.

Norman, A., On Crustacea Amphipoda new to science or to Britain (Annals of nat. hist. 4. ser. II. p. 411—420, pl. XXI—XXIII). 1868.

——, Amphipoda in: **Brady, G.** and **Robertson, D.,** Notes on a week's dredging in the west of Ireland (Annals of nat. hist. 4. ser. III. p. 353—373). 1869.

Hesse, Observations sur des Crustacés rares ou nouveaux des côtes de France. 15. article: Description d'un nouveau Crustacé appartenant au genre Limnoria (ist Chelura terebrans!) in Annales d. scienc. natur. 5. sér. X. Zoologie p. 101—119, pl. 9. (1868).

Lachmann, Mittheilung über einige Parasiten des Gammarus putcanus (Verhandl. d. naturhist. Vereins d. Preuss. Rheinlande. XVI, Sitzungsberichte p. 33). 1860.

Jarzynsky, Th., Catalogus Crustaceorum amphipodum inventorum in mari albo et in mari glaciali ad litus murmanicum anno 1869 et 1870. (Separat-Abdruck, 8°. St. Petersburg.)

Brandt, A., Bericht über die Cyamiden des Zoologischen Museums der Kais. Akad. d. Wissensch. zu St. Petersburg (Mélang. biolog. de l'acad. imp. d. scienc. de St. Pétersbourg VIII. p. 673—702). 1872.

Lütken, C. F., Bidrag til Kundskab om Arterne af Slaegten Cyamus Latr. eller Hvallusene. Kjobenhavn, 1873. 4°, med 4 Tavl. (Vidensk. Selskab. Skrifter 5. Raek., Naturvid. Afdeel. X, 3. p. 231—283, Tav. I—IV).

Dybowsky, B. N., Beiträge zur näheren Kenntniss der in dem Baikal-See vorkommenden niederen Krebse aus der Gruppe der Gammariden (Beiheft zum X. Bande der Horae societ. entomol. Rossicae) St. Petersburg, 1874. gr. 4°, 188 S. mit 3 colorirten und 11 schwarzen Tafeln.

Marion, A. F., Recherches sur les animaux inférieurs du golfe de Marseille. 2. Mémoire. Description des Crustacés amphipodes parasites des Salpes (Annal. d. scienc. nat. 6. sér. I. p. 1—19, pl. 1 et 2). 1874.

Stebbing, Th., Amphipodous Crustacea. A new species and some Items of description and nomenclature (Annals of nat. hist. 4. ser. XIV. p. 10—15, pl. I, II). 1874.

——, On some species of Amphithoë and Sunamphithoë (ibidem XIV. p. 111—117, pl. XI, XII). 1874.

——, On the genus Bathyporeia (ibidem XV. p. 74—78, pl. III). 1875.

——, Description of a new species of sessile-eyed Crustacean and other notices (ibidem XVII. p. 73—80, pl. IV, V). 1876.

——, Amphipodous Crustaceans, On the genera Hyale and Anonyx and a new species of Probolium (ibidem XVII. p. 337—345, pl. XVIII, XIX). 1876.

——, On some new and little known Amphipodous Crustacea (ibidem XVIII. p. 443—449, pl. XIX, XX). 1876.

——, Notes on sessile-eyed Crustaceans, with description of a new species (ibidem 5. ser. I. p. 31—37). 1878.

——, On two new species of Amphipodous Crustaceans (ibidem 5. ser. II. p. 364—370, pl. XV). 1878.

——, Amphipoda in sponges (ibidem 5. ser. II. p. 427—428). 1878.

——, On Hyale Lubbockiana (ibidem 5. ser. IV. p. 39). 1879.

Wrzesniowski, A., On Callisoma Branickii, a new species from Nice (Annals of nat. hist. 4. ser. XIV. p. 15 f.). 1874.

——, Vorläufige Mittheilungen über einige Amphipoden (Zoolog. Anzeiger II. p. 175, 199, 299, 322 u. 348 f.). 1879.

Buchholz, R., Crustaceen in: Die zweite Deutsche Nordpolarfahrt in den Jahren 1869 u. 1870 unter Führung des Capitain Karl Koldewey. Zweiter Band: Wissenschaftliche Ergebnisse. I. Theil p. 262—398, Taf. I—XV. 1874.

Miers, E., Descriptions of new species of Crustacea collected at Kerguelen's Island by the Rev. Eaton (Annals of nat. hist. 4. ser. XVI. p. 73—76 u. p. 115—118). 1875.

——, Description of a new species of Talitrus from Rodriguez (ibidem 4. ser. XVII. p. 406). 1876.

——, Crustacea in: An account of the petrological, botanical and zoological collections made in Kerguelen's Land and Rodriguez during the transit of the Venus expeditions (Philosoph. Transact. of the royal soc. of London, Vol. 168, p. 200—214 u. p. 485—496, pl. XI). 1879.

——, List of the species of Crustacea collected by the Rev. Eaton at Spitzbergen in the summer of 1873 (Annals of nat. hist. 4. ser. XIX. p. 131—139). 1877.

——, Report on the Crustacea collected by the Naturalists of the arctic expedition in 1875—76 (ibidem 4. ser. XX. p. 96—105, pl. III). 1877.

——, On a small collection of Crustacea and Pycnogonida from Franz-Josef-Land, collected by L. Smith (ibidem 5. ser. VII. p. 45—49, pl. VII). 1881.

Rougemont, Ph. de, Naturgeschichte des Gammarus puteanus. Inaugur.-Dissert. München, 1875.

Humbert, Al., Le Niphargus puteanus. Matériaux pour servir à l'étude de la faune profonde du lac Léman. Lausanne, 1876.

——, Déscription du Niphargus puteanus var. Forelii (Bullet. d. l. soc. Vaudoise d. scienc. natur. XIV. p. 278—298. — Annals of nat. hist. 4. ser. XIX. p. 243—254) 1876.

Meinert, F., Crustacea Isopoda, Amphipoda et Decapoda Daniae. Kjobenhavn 1877. 8°. (Naturhist. Tidsskr. 3. Raek. XI. p. 57—248).

Catta, J. D., Sur un Amphipode nouveau, le Gammarus rhipidiophorus (Actes de la soc. Helvét., 60. Session, p. 256—263). 1878.

Godet, P., Note sur le Gammarus puteanus (Bullet. d. l. soc. d. scienc. nat. de Neufchatel XI, 2. p. 284 f.). 1878.

Fries, S., Mittheilungen aus dem Gebiete der Dunkelfauna. I. Gammarus (Niphargus) puteanus Koch (Zoolog. Anzeiger II. p. 33—38 u. p. 56—60). 1879.

Joseph, G., Zur geographischen Verbreitung von Niphargus puteanus Koch (Zoolog. Anzeiger II. p. 380 f.). 1879.

——, Ueber Niphargus puteanus aus Venedig (Bericht d. naturw. Sektion d. Schlesisch. Gesellsch. f. vaterl. Cultur 1879/80. p. 35 f.). 1880.

Thomson, G., Additions to the Amphipodous Crustacea of New Zealand (Annals of nat. hist. 5. ser. IV. p. 329—333 u. p. 415—418, pl. XVI und XIX). 1879.

Haller, G., Vorläufige Mittheilungen über die Systematik der im Mittelmeer vorkommenden Caprelliden (Zoolog. Anzeiger II. p. 230—233). 1879.

——, Beschreibung zweier neuer Caprellen (Zeitschr. f. d. gesammt. Naturwiss. 53. Bd., p. 742—749, mit Holzschnitt). 1880.

Grimm, O., Beitrag zur Kenntniss einiger blinden Amphipoden des Kaspisee's (Archiv f. Naturgesch. XLVI, p. 117—126). 1880.

Smith, J., On the Amphipodous genera Cerapus, Unciola and Lepidactylis described by Thom. Say (Transact. of the Connecticut acad. IV. p. 268—284, pl. IIa). 1880.

——, **S.,** Occurrence of Chelura terebrans, a Crustacean destructive to the timber of submarine structures, on the coast of the United States (Proceed. Unit. Stat. Nat. Mus. II. p. 232—235). 1880.

Haswell, W., Preliminary Report on the Australian Amphipoda (Annals of nat. hist. 5. ser. V. p. 30—34). 1880.

——, On Australian Amphipoda (Proceed. Linnean soc. of New South Wales IV. p. 215—279, with 6 plates). 1880.

——, On some additional new genera and species of Amphipodous Crustaceans (ibidem IV. p. 319—350, with 7 plates). 1880.

——, Catalogue of the Australian stalk- and sessile-eyed Crustacea, printed by order of the Trustees. Sydney, 1882 (8°. 324 pag., 4 plates).

——, Description of a new species of Apseudes (Proceed. Linnean soc. of New South Wales VI. p. 748 f.). 1882.

Sars, O., Revision af Gruppen: Isopoda Chelifera med Charakteristik af nye herhen hoerend slaegter og arter (Arch. for Math. og Naturwid. VII). 1881.

Hay, O. P., Notes on some fresh-water Crustacea, together with descriptions of two new species (Americ. Naturalist XVI. p. 143—146). 1882.

Streets, Th., A study of the Phronimidae of the North Pacific Surveying Expedition (Proceed. of the Unit. States Nation. Museum V. p. 3—9) 1882.

Morphologie und Entwickelung.

Straus, H., Mémoire sur les Hiella, nouveau genre de Crustacés amphipodes (Mémoires du muséum d'hist. nat. XVIII. p. 51—68, p. IV). 1829.

Zenker, J. C., De Gammari pulicis historia naturali atque sanguinis circuitu commentatio. Jenae 1832.

Roussel de Vauzème, Mémoire sur le Cyamus ceti Latr. de la classe des Crustacés (Annal. d. scienc. natur. 2. sér. I. p. 239—265). 1834.

Rathke, H., Zur Morphologie, Reisebemerkungen aus Taurien (Riga u. Leipzig, 1837). p. 72—81, Taf. III.

Meissner, G., Beobachtungen über das Eindringen der Samenelemente in den Dotter (Gammarus pulex) in: Zeitschr. f. wissensch. Zoologie VI. p. 272—294, Taf. IX (1855).

Spence Bate, C., On the British Edriophthalma, Part. I. The Amphipoda (Report on the 25. meeting of the British associat. f. advanc. of science held at Glasgow, Septbr. 1855. p. 18—62, pl. XII—XXII).

Leydig, F., Zum feineren Bau der Arthropoden (Archiv f. Anat. u. Physiol., Jahrg. 1855; p. 376—476, Taf. XV—XVIII).

——, Lehrbuch der Histologie des Menschen und der Thiere. Frankfurt a/M. 1857.

——, Vom Bau des thierischen Körpers. Handbuch der vergleichenden Anatomie. 1. Band. Tübingen, 1864.

——, Ueber Amphipoden und Isopoden, Anatomische und zoologische Bemerkungen (Zeitschr. f. wissensch. Zoologie XXX., Supplement p. 225—274, Taf. IX—XII). 1878.

La Valette, A. de, De Gammaro puteano. Dissert. inaug. Berolini 1857 (18 pag. c. tab. 2 aen.).

——, Studien über die Entwickelung der Amphipoden (Abhandl. d. naturf. Gesellsch. zu Halle V. Bd.) 4°. 13 S. mit 2 Taf. (1860).

Bruzelius, R., Bidrag till kännedomen om Amphipodernas inre byggnad (Öfvers. Vetensk. Akad. Förhandl. XVI. p. 1—17, Taf. I). 1859.

——, Beitrag zur Kenntniss des inneren Baues der Amphipoden, übersetzt von **Creplin** (Archiv f. Naturgesch. XXV. p. 291—308, Taf. X). 1859.

Rentch, S., Homoiogenesis, Beiträge zur Natur- und Heilkunde. 1. Heft. Gammarus ornatus und seine Schmarotzer. Wismar, 1860. 8°. (134 S. mit 16 Taf.).

Pagenstecher, A., Phronima sedentaria, Ein Beitrag zur Anatomie und Physiologie dieses Krebses (Archiv f. Naturgesch. XXVII. p. 15—39, Taf. I—III). 1861.

Claparède, Ed., Ueber die Blutbahnen bei den Caprellen, in: Beobachtungen über Anatomie und Entwickelungsgeschichte wirbelloser Thiere, an der Küste von Normandie angestellt (Leipzig, 1863. fol.). p. 92—102, Taf. 16 u. 17).

Müller, Fr., Ueber den Bau der Scheerenasseln, vorläufige Mittheilung (Archiv f. Naturgesch. XXX, p. 1—6). 1864.

——, Für Darwin. Leipzig, 1864. 8°.

Dohrn, A., Zur Naturgeschichte der Caprellen (Zeitschr. f. wissensch. Zoologie XVI. p. 246—250, Taf. XIII). 1866.

——, Zur Kenntniss vom Bau und der Entwicklung von Tanaïs (Jenaische Zeitschr. f. Mediz. u. Naturwiss. V. p. 293—305, Taf. XI u. XII). 1870.

Sars, O., Histoire naturelle des Crustacés d'eau douce de Norvège. 1. Livr. Malacostracés. Christiania, 1867. 4°.

Beneden, Ed. van, et **Bessels, E.,** Mémoire sur la formation du blastoderme chez les Amphipodes etc. (Mémoires couronnés de l'acad. roy. de Belgique XXIV). 1869.

Bessels, E., Einige Worte über die Entwicklungsgeschichte und den morphologischen Werth des kugelförmigen Organs der Amphipoden (Jenaische Zeitschr. f. Mediz. u. Naturwiss. V. p. 91—101). 1870.

Claus, C., Untersuchungen über den Bau und die Verwandtschaft der Hyperiden (Nachricht. v. d. Königl. Gesellsch. der Wissensch. zu Göttingen 1872. p. 149—157).

——, Zur Naturgeschichte der Phronima sedentaria Forsk. (ebenda 1872. p. 185—193).

——, Zur Naturgeschichte der Phronima sedentaria Forsk. (Zeitschr. f. wissensch. Zoologie XXII. p. 331—338, Taf. XXVI u. XXVII). 1872.

Claus, C., Ueber Herz und Gefässsystem der Hyperiden (Zoolog. Anzeiger I. p. 269—271). 1878.

—, Der Organismus der Phronimiden (Arbeiten des zoolog. Instituts zu Wien II, 1. p. 59 bis 146, Taf. III—X). — Separat-Abdruck. Wien, 1879. gr. 8°, 88 S. mit 8 Taf.

Mayer, P., Carcinologische Mittheilungen. I. Ueber die Drüsen in den Beinen der Phronimiden. II. Die Gehäuse der Phronimiden (Mittheil. aus der Zoolog. Station zu Neapel I, 1. p. 40—48, Taf. I). 1878.

Gamroth, A., Beitrag zur Kenntniss der Naturgeschichte der Caprellen (Zeitschr. f. wissensch. Zoologie XXXI. p. 101—123, Taf. VIII—X). 1878.

Haller, G., Beiträge zur Kenntniss der Laemodipodes filiformes (Zeitschr. f. wissensch. Zoologie XXXIII. p. 350—419, Taf. XXI—XXIII). 1879.

Hoek, P., Carcinologisches, grösstentheils gearbeitet in der zoologischen Station der Niederländischen zoologischen Gesellschaft (Tydschr. d. Nederl. Dierk. Vereen. IV. p. 97—154, Taf. V—X). 1879.

Uljanin, B., Zur Entwicklungsgeschichte der Amphipoden (Zeitschr. f. wissensch. Zoologie XXXV. p. 440—459, Taf. XXIV). 1881.

Delage, Y., Contribution à l'étude de l'appareil circulatoire des Crustacés édriophthalmes marins. Avec 12 planches en chromolithographie. Paris 1881. 8°. (Archiv. de Zoolog. expérim. et génér. IX).

Schioedte, J. C., Krebsdyrenes Sugemund (Naturhist. Tidsskrift 3. Raek. X. p. 211—252, Taf. IV—VIII) 1875.

—, On the structure of the mouth in Sucking Crustacea, II. Anthura, III. Laphystius (Annals of nat. hist. 4. ser. XVIII. p. 253—266 u. p. 295—305). 1876.

Schmidt, Osc., Die Form der Krystallkegel im Arthropodenauge (Zeitschr. f. wissensch. Zoologie XXX. Supplem. p. 1—12, Taf. I). 1878.

Wrzesniowski, A., Vorläufige Mittheilungen üben einige Amphipoden; Anatomie. (Zoolog. Anzeiger II. p. 447, 465, 487, 511, 536 u. 564 ff.). 1879.

Nebeski, O., Beiträge zur Kenntniss der Amphipoden der Adria (Arbeiten aus dem Zoologischen Institute der Universität Wien. Band III, Heft 2, S. 1—52, Taf. I—IV). 1880.

Paläontologie.

Brandt, J. F., Ueber den gleichzeitig mit der Pflegemutter bewerkstelligten, geschichtlich nachweisbaren Uebergang einer kleinen parasitischen Krebsart (Sirenocyamus Rytinae) in: Bullet. de l'acad. d. scienc. de St. Pétersbourg V. p. 189—192). 1847.

Zaddach, G., Ein Amphipode im Bernstein (Schrift. d. physik.-ökonom. Gesellsch. in Königsberg IV. p. 1—12, Taf. I). 1863.

II. Organisation.

1. Hautskelet.

A. Der Rumpftheil des *Amphipoden*-Körpers bietet kaum ein Merkmal dar, durch welches er sich in jedem einzelnen Fall von demjenigen eines *Isopoden* unterscheiden liesse, weder in seiner den Habitus ausdrückenden Gesammtheit, noch in der Art seiner Segmentirung. Zwar ist der Körper der *Amphipoden* im Allgemeinen gestreckter als derjenige der *Isopoden* und abweichend von diesem bei geringerer Breiten-Entwickelung von ansehnlicherem Höhendurchmesser, so dass er nicht selten sogar seitlich zusammengedrückt, anstatt dorso-ventral abgeplattet erscheint. Indessen fehlen in der gegenwärtigen Ordnung breite und gedrungene, asselartige Formen (*Cyamus*, *Icridium*, *Icillius*) ebenso wenig wie in der vorhergehenden der *Isopoden* lineare (*Anthura*, *Arcturus*), wenngleich letztere dort ungleich vereinzelter und niemals in gleicher Excessivität wie bei manchen *Amphipoden* (*Caprella*, *Rhabdosoma*) auf-

treten. Immerhin bilden diese sich formell an die vorhergehende Ordnung anlehnenden *Amphipoden* eine verschwindende Minorität, während die überwiegende Mehrzahl sich trotz des Mangels eines auf der Verschmelzung der Vorderleibssegmente beruhenden Brustpanzers (Cephalothorax) den langschwänzigen *Decapoden* habituell ungleich näher anschliesst als den Asseln. Der den letzteren vollständig abgehende „krebsartige" Habitus, welcher nicht nur bei deutlicher seitlicher Compression des Rumpfes (*Gammarus* und Verwandte), sondern auch bei birnförmigem Umriss, wie ihn z. B. *Hyperia* und andere Gattungen bei der Rückenansicht erkennen lassen, deutlich hervortritt, beruht vor Allem auf der ungleich beträchtlicheren Längsentwicklung des Hinterleibs, welcher übrigens auch in seiner Gesammtbildung ungleich mehr an denjenigen der *Macruren* als der meisten *Isopoden* erinnert.

Die Segmentirung des *Amphipoden*-Körpers schliesst sich ihrer Norm wie ihren Abweichungen nach durchaus derjenigen des *Isopoden*-Rumpfes an. Auch hier folgen der Regel nach auf einen mit Augen, Fühlhörnern und Mundgliedmassen versehenen Kopftheil in der Richtung nach hinten vierzehn Einzelsegmente, welche mehr nach den an ihnen entspringenden Gliedmassenpaaren als nach ihrer — vielfachen Schwankungen unterliegenden — eigenen Form und Grösse wieder in zwei Gruppen zu je sieben geschieden werden können: Mittelleib (Pereion) und Hinterleib (Postabdomen s. Pleon: Taf. I, Fig. 3). Die eine Abweichung von diesem typischen Verhalten betrifft die Verminderung der sieben Mittelleibssegmente um das mit dem Kopftheil verschmelzende vorderste (Taf. I, Fig. 5 u. 8), eine Modifikation, welche für die Abtheilungen der Scheerenasseln (*Tanaïdae*) und der Kehlfüssler (*Laemodipoda*) charakteristisch ist, sich innerhalb beider übrigens noch in ihrer schrittweisen Herstellung verfolgen lässt. Während sie nämlich bei *Tanaïs*, *Leptochelia* (Taf. I, Fig. 5), *Cyamus* und bei manchen *Caprella*-Arten (Taf. I, Fig. 8) sich als zu endgültigem Austrag gebracht darstellt, giebt sie sich in anderen Fällen, wie z. B. bei der *Tanaïden*-Gattung *Apseudes* Mont. (*Rhoea* M. Edw.), bei einzelnen *Proto-*, *Protella-* und *Caprella*-Arten — bei letzteren zuweilen je nach dem Sexus in verschiedenem Grade der Deutlichkeit — noch in ihren Uebergängen zu der typischen Bildung zu erkennen. Das erste Mittelleibssegment erscheint hier zwar bereits stark in der Grösse reducirt und dichter an den Kopftheil herangerückt, aber in seiner ursprünglichen Abgrenzung gegen diesen noch durchaus deutlich. Eine zweite, ungleich vereinzelter auftretende Reduktion in der Zahl der Mittelleibssegmente besteht darin, dass das erste derselben nicht mit dem Kopftheil, sondern mit dem zweiten Mittelleibssegment eine innige Verschmelzung eingeht. Eine solche ist bei vereinzelten Gattungen und Arten der *Hyperiden*, wie bei *Phrosina semilunata* und *Nicetensis* — bei *Phrosina longispina* stellt Spence Bate dagegen beide Ringe als getrennt dar —, ferner bei *Cystosoma Neptuni* und *Anchylomera antipoda* zur Wahrnehmung gekommen und stellt sich hier als eine so vollständige

heraus, dass nur der gemeinsame Ursprung der beiden vordersten Beinpaare einen deutlichen Hinweis auf ein Doppelsegment abgiebt. — In Betreff der Segmentirung des Hinterleibes ergiebt sich für die *Amphipoden* als die Norm, dass sämmtliche sieben Segmente als selbstständige erhalten bleiben, während die für die *Isopoden* charakteristische Verschmelzung der beiden letzten nur ausnahmsweise bei den Gattungen *Chelura, Anchylomera, Paratanaïs* und *Leptochelia* auftritt. Gleichfalls nur auf einzelne Fälle beschränkt, nämlich für die *Hyperiden*-Familien der *Typhidae* und *Oxycephalidae* charakteristisch, ist eine Verschmelzung des fünften und sechsten Segments, wie sie sich aus dem gemeinsamen Ursprung der beiden letzten Gliedmassenpaare von einem einzelnen, dem siebenten Ringe vorangehenden Abschnitte ergiebt. Eine weitere Reduktion in der Zahl der Hinterleibssegmente tritt ferner bei *Tanaïs* M. Edw. (*Crossurus* Rathke) durch Verkümmerung von zweien der ursprünglich vorhandenen sieben ein: von den fünf selbstständig gebliebenen scheint das die vorhergehenden an Grösse übertreffende letzte aus einer Verschmelzung der ursprünglichen Segmente 6. und 7. hervorgegangen zu sein. Endlich kann aber auch mit einer auffallenden Grössenverkümmerung des Postabdomen, wie sie für die Abtheilung der *Lacmodipoden* charakteristisch ist, die Segmentirung völlig schwinden und in diesem Fall der ganze hintere Körperabschnitt nur auf einen sehr unscheinbaren, erst bei näherer Betrachtung erkennbaren, zapfenförmigen Stummel beschränkt sein. Jedoch auch diese bei *Cyamus* und *Caprella* auftretende abortive Bildung wird wieder in die normale dadurch übergeführt, dass bei der Gattung *Proto* Leach (*Leptomera et Naupredia* Latr.) an dem noch etwas ansehnlicheren Hinterleibsstummel basale Einkerbungen erkennbar sind.

a) Der aus dem ersten Mittelleibsring bei den *Amphipoden* frei hervortretende Kopftheil hat in der Mehrzahl der Fälle eine kubische Form, indem der die beiden Fühlerpaare tragende Stirntheil von dem horizontal verlaufenden Scheitel meist in rechtem Winkel nach unten, zuweilen selbst schräg nach unten und hinten abfällt. Eine ungewöhnliche, in auffallendem Missverhältniss zu den Mittelleibsringen und zum übrigen Rumpfe überhaupt stehende Grösse, verbunden mit einer blasig aufgetriebenen Form zeigt er bei einer grösseren Anzahl von *Hyperiden*-Gattungen, wie bei *Hyperia* (mas: *Lestrigonus* M. Edw.), *Cystosoma, Themisto, Phronima, Anchylomera, Datyrus, Brachyscelus, Thamyris, Phorcus* u. A., bei welchen sich die hervorgehobenen Eigenthümlichkeiten als in ähnlicher Abhängigkeit von der ungewöhnlichen Grössenentwicklung der Augen wie bei vielen Insekten (Libellen, Ephemeren, zahlreiche Dipteren) stehend zu erkennen geben. Im Gegensatz hierzu erscheint der Kopftheil bei geringer Grössenentwickelung der Augen relativ klein und besonders auffallend niedrig bei den Gattungen *Lysianassa*: Taf. XXX, Fig. 5, *Anonyx, Ampelisca*: Taf. XXIX, Fig. 5, *Lepidactylis* Say (*Sulcator* Sp. Bate), *Pontoporcia:* Taf. XXIX, Fig. 2, *Opis, Callisoma* und Verwandten.

Durch eine schnabelförmige Verlängerung des Oberkopfes über den Ursprung der oberen Fühler hinaus zeichnen sich u. A. die Gattungen *Pleustes*, *Danaïa*, *Phoxus*, *Grayia*, *Monoculodes*, *Kroyeria*, *Westwoodilla*, *Darwinia*, *Lepidactylis* (*Sulcator*), *Iphimedia*: Taf. XXX, Fig. 4, *Dexamine*, *Amphithonotus:* Taf. XXX, Fig. 1, *Synopia*, *Oxycephalus*, *Dulichia* und *Apseudes* (*Rhoca*) aus, während bei der Gattung *Rhabdosoma* diese Verlängerung eine geradezu abenteuerliche Ausdehnung und Form bis zu dem Grade annimmt, dass ein aus dem Stirntheil hervorgehender spiessförmiger und vor der Mitte seiner Länge spindelförmig angeschwollener Fortsatz dem auch seinerseits aussergewöhnlich gestreckten Rumpfe an Länge gleichkommt oder ihn hierin selbst übertrifft.

b) Der Mittelleib überwiegt zwar auch bei zahlreichen *Amphipoden* den Hinterleib nicht unbeträchtlich an Grösse; doch ist dies keineswegs in gleichem Maasse und noch weniger in gleicher Allgemeinheit wie bei den *Isopoden* der Fall. Von den durch ihr fast völlig verkümmertes Postabdomen charakterisirten, dafür aber durch einen um so umfangreicher entwickelten Mittelleib ausgezeichneten *Laemodipoden* abgesehen ist ein ausgesprochenes Grössenüberwiegen des Mittelleibs bei den *Amphipoden* sogar vereinzelt (*Lepidactylis*), sehr viel häufiger, dass dieser dem Pleon entweder nur an Längsentwicklung gleichkommt oder von letzterem hierin sogar mehr oder weniger deutlich übertroffen wird. Ein derartiges Grössenverhältniss zeigt sich z. B. bei den Gattungen *Phaedra*, *Dexamine*, *Atylus*, *Iphimedia*, *Grayia*, *Westwoodilla*, *Oedicerus* unter den *Gammariden*, so wie auch bei den Gattungen *Themisto*, *Hyperia*, *Anchylomera*, *Primno*, *Phrosina*, *Thamyris* und *Phorcus* unter den *Hyperiden*, bei welchen es dadurch hervorgerufen wird, dass jedes der drei vordersten Hinterleibssegmente die drei- bis vierfache Länge der Mittelleibsringe erreicht. Häufiger gestaltet sich das Grössenverhältniss der einzelnen Mittelleibsringe untereinander und zu denjenigen des Hinterleibs freilich so, dass sie in der Richtung von vorn nach hinten allmählich an Länge zunehmen und dass eine solche Zunahme sich auch noch auf die drei vordersten Hinterleibsringe fortsetzt, während die vier letzten Segmente des Postabdomen sich von jenen mehr oder weniger auffallend durch geringere Länge absetzen. Dieser nähere formelle Anschluss der drei vorderen Hinterleibssegmente an diejenigen des Mittelleibes drückt sich aber ausserdem häufig noch in besonderen Auszeichnungen, wie sie durch scharfe Kiele, Zähne, Dornen und dergl. hervorgerufen werden und bald für ganze Gattungen charakteristisch sind, bald sich nur auf bestimmte Artengruppen innerhalb einer Gattung beschränken, aus. Wo solche auftreten — bei der überwiegenden Mehrzahl der *Amphipoden* fehlen sie ganz, indem Mittel- wie Hinterleibsringe einen abgerundeten Rücken zeigen und daher in der Profilansicht einen flachen, continuirlichen Bogen beschreiben — kommen sie nämlich den drei vorderen Hinterleibsringen stets in Gemeinschaft mit denjenigen des Mittelleibs zu, und zwar entweder mit allen oder wenigstens mit den zunächst an den Hinterleib an-

grenzenden. Auch nehmen sie dann gewöhnlich in der Richtung von vorn nach hinten an Prägnanz zu, so dass sie gerade an den drei vorderen Hinterleibsringen ihre schärfste Ausprägung erhalten. Erwähnenswerth ist, dass mit derartigen Auszeichnungen versehene Formen sich in besonderer Häufigkeit in den Polargegenden (nördliches Eismeer) und im Baikal-See vorfinden. So besitzen z. B. ausser an den drei vorderen Hinterleibsringen an sämmtlichen sieben Mittelleibssegmenten kiel-, buckel- oder dornförmige Hervorragungen in nach hinten zunehmender Grösse: *Gammaracanthus loricatus, Lagowskii, Grewingkii, Goldewskii* (das vierte Mittelleibssegment ausser dem Rückenkiel noch mit langen Seitendornen bewehrt), *Puzyllii*, *Reissneri* und *parasiticus* (letztere beide auch mit gestacheltem Kopftheil), *Amathia Sabini, Pallasea cancellus*, *Brandtia latissima* (auch mit gedorntem Kopftheil), *Phlias serratus* und *Rissoanus* (letztere Art mit fast gleich grossen kegelförmigen Erhebungen auf Segment 1. bis 7. des Mittel- und Segment 1. bis 3. des Hinterleibs), *Pleustes tuberculatus* und *panoplus, Allorchestes imbricatus, Dulichia spinosissima* und *Paramphithoë hystrix* (bei letzterer jedes Segment mit fünf Dornen, von denen ein unpaarer dorsal, je zwei paarige lateral gestellt sind). Bei anderen sind ausser den drei ersten Hinterleibssegmenten nur die vier letzten Mittelleibsringe dornartig ausgezogen: *Acanthonotus serratus*, oder auch nur die drei letzten: *Gammaracanthus Borowskii* und *Pherusa pulchella*, oder nur die beiden letzten: *Eusirus cuspidatus, Amphithonotus aculeatus* (*Edwardsi*) — letztere mit einem dorsalen und je einem lateralen Dorn versehen — und *Acanthonotus testudo*, oder selbst nur das letzte (siebente): *Atylus carinatus* und *Huxleyanus, Iphimedia obesa, Eblanae* und *nodosa*, bei welchen drei Arten zugleich nur dieses letzte Mittelleibssegment verlängert und gleich den drei ebenfalls verlängerten vorderen Hinterleibsringen am Endrande in vier spitze Dornen ausgezackt erscheint. Freilich fehlt es auch nicht, wie hier gleich erwähnt werden mag, an vereinzelten Formen, bei welchen die drei vorderen Hinterleibssegmente, welche den Mittelleibssegmenten gegenüber eine starke Vergrösserung erkennen lassen, abweichend von diesen kiel- oder dornartige Auszeichnungen aufweisen. Als solche sind z. B. *Dexamine spinosa*, *Blossevilliana* und *tricuspis*, *Atylus bispinosus*, *Pherusa cirrus* und *bicuspis* zu erwähnen.

Eine besonders auffällige Wandelbarkeit in den Grössen- und Formverhältnissen der Mittelleibsringe lassen die *Hyperiden* wahrnehmen. Während bei *Hyperia* Latr. (*Hiella* Straus, mas: *Lestrigonus* M. Edw.), *Vibilia* M. Edw., *Cyllopus* Dana, *Themisto* Guér., *Pronoë*, *Thamyris* u. A. alle sieben Segmente von gleicher Form und Grösse oder in letzter Beziehung nur eine allmähliche Zu- und Abnahme erkennen lassen, zeichnet sich zunächst *Phronima* Latr. durch ein den sechs vorderen gegenüber stark verlängertes und zugleich verschmälertes siebentes Segment, welches dadurch in einen engeren formellen Anschluss an den Hinterleib tritt, aus. Im Gegensatz hierzu ist dieses siebente Segment bei *Phrosina* stark ver-

kürzt und zum grösseren Theil vom sechsten bedeckt, während die beiden ersten Segmente von *Phrosina semilunata* und *Nicetensis* in eines verschmelzen, so dass sie nur durch den gemeinsamen Ursprung der beiden ersten Mittelleibs-Beinpaare als Doppelsegment erkannt werden können. Bei der Gattung *Anchylomera* M. Edw. (mas: *Hieraconyx* Guér.), welche, wie bereits oben erwähnt, gleichfalls die ersten beiden Segmente stark verkürzt und zu einem verschmolzen zeigt, zeichnet sich wieder das fünfte Segment den benachbarten gegenüber durch eine sehr ansehnliche Längsentwickelung aus. Auffallend erscheinen diese Ungleichheiten in der Ausbildung der Segmente besonders deshalb, weil sich eine Abhängigkeit von den in sehr verschiedenen Graden der Länge und Mächtigkeit ausgebildeten Gliedmassen nur in vereinzelten Fällen, keineswegs aber im Allgemeinen erkennen lässt.

c) Am Hinterleib ist zwar der bereits erwähnte nähere formelle Anschluss der drei vorderen Segmente an diejenigen des Mittelleibes und ihre ungleich beträchtlichere Grössenentwicklung gegenüber den vier letzten eine unter den *Gammariden* und *Hyperiden* weit verbreitete Erscheinung, indessen keineswegs in gleicher Prägnanz allgemein durchgeführt; besonders sind es zahlreiche *Gammariden*-Gattungen, wie *Orchestia, Allorchestes, Montagua, Ampelisca, Phaedra, Iscoca, Atylus, Amphithonotus, Gossea, Leucothoë, Stimpsonia, Microdeutopus, Protomedeia, Niphargus, Melita, Gammaracanthus, Gammarus, Megamoera, Amphithoë, Podocerus, Dercothoë* und *Cerapus,* welche neben Arten mit deutlich abgesetzten drei vorderen Segmenten auch solche enthalten, bei welchen das vierte Segment in der Grösse zwischen dem dritten und fünften die Mitte hält und beide Gruppen mithin allmählich in einander überführt. Dasselbe ist auch bei der weiblichen *Hyperia galba* Mont. der Fall, bei welcher der Hinterleib — in der Rückenansicht — sich bei seiner ungleich geringeren Breite sehr scharf vom Mittelleib absetzt, sich mithin auch in dieser Hinsicht gerade umgekehrt als bei *Phronima* verhält. — In besonderer Form und Mannigfaltigkeit tritt an dem Hinterleib der *Gammariden* und *Hyperiden* das der Gliedmassen entbehrende (siebente) Endsegment auf. Ungemein langgestreckt und linear bei *Rhabdosoma,* spitzer oder stumpfer lanzettlich bei *Amathia, Calliope, Pherusa, Themisto, Oxycephalus, Dulichia, Pronoë* u. A., herzförmig bei *Talitrus* und *Orchestia,* länglich viereckig mit abgestutzter Spitze bei *Amphithonotus* und *Oediceros,* wird es auffallend kurz und quer bei *Phlias* und *Autonoë,* beginnt es sich durch einen flacheren oder tieferen Ausschnitt seiner Spitze allmählich deutlicher zu gabeln bei *Lepidactylis* (*Sulcator*), *Acanthonotus, Eriopis, Macra, Lysianassa, Paramphithoë, Anonyx, Atylus, Syrrhoë, Eusirus* und *Ampelisca,* wobei es in einzelnen Fällen (*Dexamine*) an der Spitze jedes Gabelastes noch einen besonderen, beweglich eingelenkten Griffel zeigen kann: bis es sich dann schliesslich bei *Gammarus, Phoxus, Melita, Phaedra, Bathyporcia, Urothoë* u. A. in zwei völlig getrennte Hälften, welche die Form von kegelförmigen Zapfen annehmen

und mit griffel- oder borstenförmigen Anhängen besetzt sein können, auflöst.

Von dem Hinterleib der genuinen *Amphipoden* unterscheidet sich derjenige der *Tanaïden* nicht unwesentlich dadurch, dass die untereinander übereinstimmenden vorderen Segmente beträchtlich kürzer als diejenigen des Mittelleibes sind, so wie dass das vorletzte Segment, gleichviel ob es als selbstständiges (*Apseudes*) oder in Verschmelzung mit dem siebenten (*Leptochelia*, *Paratanaïs*) auftritt, den vorhergehenden gegenüber mehr oder weniger stark vergrössert ist. Es ist dies eines der wenigen Merkmale, durch welche die *Tanaïden* in eine Art Analogie mit vielen *Isopoden* treten, ohne hierin jedoch eine nähere Uebereinstimmung, geschweige denn eine wirkliche Verwandtschaft mit denselben zu bekunden. Eine bis zu völligem Verschwinden sich steigernde Verkümmerung des Hinterleibs ist charakteristisch für die den *Tanaïden* sich sonst in vieler Beziehung eng anschliessenden *Laemodipoden*.

B. Gliedmassen. Ihre Zahl und Vertheilung auf die drei Abschnitte des Rumpfes schliesst sich in jeder Beziehung derjenigen der *Isopoden* an. Dem Kopftheil kommen ausser den beiden Fühlerpaaren vier Paare von Mundgliedmassen, jedem der sieben Mittelleibs- und den sechs vorderen der Hinterleibsringe wenigstens der Regel nach je ein lokomotorisches Gliedmassenpaar zu. Bei der Verschmelzung des ersten Mittelleibsringes mit dem Kopftheil rückt das dem ersteren angehörende Gliedmassenpaar an letzteren so dicht heran, dass es scheinbar von diesem seinen Ursprung nimmt, indem es bei dieser seiner veränderten Lage regelmässig die Form von Greiforganen eingeht (*Tanaïs*, *Apseudes*, *Proto*, *Caprella*, *Cyamus*).

a) Fühlhörner. Die bei den *Isopoden* noch mehrfachen Schwankungen unterliegende gegenseitige Stellung der beiden Fühlerpaare (bald zwischen, bald über einander) hat bei den *Amphipoden* eine grössere Beständigkeit dahin angenommen, dass sie sich stets deutlich als obere und untere (Antennae superiores et inferiores) zu erkennen geben. Eine in vereinzelten Fällen auftretende Verkümmerung des einen Paares betrifft hier nicht, wie bei den *Isopoden*, die oberen (inneren), sondern die unteren Fühler (manche weibliche *Hyperiden*-Formen).

So wenig sich auch in der Form ein durchgreifender Unterschied zwischen den Fühlern der *Isopoden* und *Amphipoden* nachweisen lässt, so ist doch an denjenigen der gegenwärtigen Ordnung in ungleich grösserer Allgemeinheit eine deutliche Sonderung in Schaft (Scapus) und Geissel (Funiculus) zum Austrag gebracht. Es tritt hierin eine zweite habituelle Aehnlichkeit wenigstens zwischen den genuinen *Amphipoden* und den macruren *Decapoden* auf, welche sich darin noch zu einer wirklichen Affinität steigert, dass an den oberen Fühlern der *Amphipoden* die Geissel nicht mehr, wie bei sämmtlichen *Isopoden*, stets nur in der Einzahl auftritt, sondern sich in weiter Verbreitung verdoppelt. Vom letzten Schaftgliede nimmt dann ausser der Hauptgeissel (Funiculus principalis)

noch eine zweite, in der Regel beträchtlich kürzere Nebengeissel (Funiculus accessorius) und zwar dorsal von jener gestellt, ihren Ursprung (Taf. XXVIII, Fig. 3, 4, 4a, Taf. XXVII, Fig. 4, Taf. XXIX, Fig. 6). Allerdings ist eine solche Verdoppelung der Geissel keineswegs allgemein, sondern theils nur bestimmten Gattungen eigen, theils sogar innerhalb dieser auf gewisse Arten beschränkt; indessen schon ihre Wiederkehr in systematisch weit von einander entfernten Familien und die mannigfachsten Abstufungen in ihrer Grössenentwicklung können ihre morphologische Bedeutung keinen Augenblick zweifelhaft erscheinen lassen. Nur bei den *Laemodipoden* und bei der den *Caprellinen* in vieler Beziehung nahestehenden Gattung *Dulichia* fehlt diese Nebengeissel constant. Vereinzelt tritt sie unter den *Tanaïden* bei der Gattung *Apseudes* Mont. (*Rhoca* M. Edw.), unter den *Hyperiden* bei *Phorcus* und *Amphipronoë*, unter den *Corophiiden* bei einzelnen *Dercothoë*- und *Podocerus*-Arten auf. Dagegen ist sie ausser bei *Chelura* in grosser Allgemeinheit unter den *Gammariden* zur Entwickelung gelangt, insbesondere bei *Stegocephalus, Lysianassa*: Taf. XXVIII, Fig. 3, *Anonyx:* Taf. XXVIII, Fig. 4 und 4a, *Pontoporcia:* Taf. XXIX, Fig. 2 und 2a, *Callisoma, Phoxus, Synopia, Lepidactylis* (*Sulcator*), *Urothoë, Lilljeborgia, Phaedra, Aora, Stimpsonia, Microdeutopus, Protomedia:* Taf. XXVII, Fig. 4, *Bathyporcia, Melita, Maera:* Taf. XXIX, Fig. 1, *Eurystheus, Amathia, Pallasea, Gammaracanthus, Gammarus, Nicippe:* Taf. XXIX, Fig. 6, *Niphargus* und *Megamaera.* In seltenen Fällen (*Lepidactylis*) steht diese Nebengeissel der Hauptgeissel an Länge kaum nach oder übertrifft sie selbst noch an Länge und Stärke der sie zusammensetzenden Glieder. Häufiger schon und zwar besonders dann, wenn auch die Hauptgeissel nur eine mässige Längsentwickelung erkennen lässt (*Phoxus, Urothoë, Lysianassa*: Taf. XXVIII, Fig. 3, *Anonyx:* Taf. XXVIII, Fig. 4a u. A.) ist sie im Verhältniss zu dieser noch ansehnlich lang, gewöhnlich dagegen jener gegenüber kurz und schwach, vielfach selbst nur im Rudiment vorhanden. Bei den Arten einer und derselben Gattung kann die Nebengeissel den auffallendsten Schwankungen in Länge und Zahl der einzelnen Glieder unterworfen sein oder auch bald fehlen, bald ausgebildet sein. Ersteres ist z. B. bei *Gammarus, Gammaracanthus* und Verwandten der Fall, bei welchen Dybowski sie an den zahlreichen Arten des Baikal-See's zwischen 1 und 40 Glieder umfassend fand; letzteres u. A. bei der Gattung *Megamaera.* Der Umstand, dass sie bei manchen Gattungen (*Atylus*) nur in der Jugend als eingliedriger Stummel vorhanden ist, bei den ausgewachsenen Individuen dagegen fehlt, könnte der Annahme Vorschub leisten, dass sie ursprünglich überhaupt im Plane der oberen *Gammariden*-Fühler gelegen habe, in manchen Gattungen (*Talitrus, Orchestia, Allorchestes* u. A.) aber constant eingegangen sei. An den unteren Fühlern fehlt eine Nebengeissel durchweg. Höchstens könnte als eine solche ein verhältnissmässig grosser, ungegliederter, blattartiger Anhang angesehen werden, welcher (nach der Abbildung von Spence Bate) neben dem Ursprung der langen gegliederten Geissel

an dem Schaft der unteren Fühler von *Apseudes talpa* Mont. — dagegen nicht bei *Rhoea Latreillei* M. Edw. — hervortritt.

Während an der Geissel beider Fühler die Zahl, Form und Grösse der sie zusammensetzenden Glieder den mannigfachsten Schwankungen unterliegt — bei den *Gammarus*-Arten des Baikal-See's fand Dybowsky die Zahl der Glieder an den oberen Fühlern zwischen 8 und 350, an den unteren zwischen 3 und 110 vor: bei *Colomastix* (Taf. XXVII, Fig. 6) ist die nur aus wenigen Gliedern bestehende Geissel an beiden Fühlern selbst beträchtlich kürzer als das letzte Schaftglied — lässt sich für die Zahl der Schaftglieder wenigstens bei den *Gammariden* und *Corophiiden* eine gewisse Constanz nachweisen. An den oberen Fühlern dieser ist der Schaft, wie es scheint, sogar ausnahmslos dreigliedrig, nur dass bei einzelnen *Amphithoë*-Arten (*Amph. littorina, gammaroides, lacertosa, Desmaresti* u. A.) das — sonst gleich den beiden vorhergehenden langgestreckte — dritte Glied sich so stark verkürzt und zugleich verdünnt, dass es ganz das Ansehn eines Geisselgliedes annimmt. Am Schaft der unteren Fühler treten gleichfalls niemals weniger als drei Glieder frei aus dem Kopfe hervor; doch gehen denselben bei einer Anzahl von Gattungen — nach Spence Bate's Angabe sogar regelmässig — noch zwei verkürzte voran, deren zweites unterhalb häufig nach vorn fingerförmig ausgezogenes dann den Vorderrand des Kopfes deutlich überragt, während das erste (ob überhaupt überall nachweisbar?) unter diesem verborgen ist. Besonders deutlich ist das den drei gewöhnlichen Gliedern vorangehende ausgebildet bei *Melita, Maera:* Taf. XXIX, Fig. 1, *Gammarella, Gammarus, Iphimedia*: Taf. XXX, Fig. 4 und 4a, und *Amphithoë:* Taf. XXX, Fig. 3, während es bei *Podocerus, Siphonoecetus, Cerapus* und *Corophium* sogar eine recht ansehnliche Grösse erreicht.

Ungleich beträchtlicheren Schwankungen ist die Zahl der Schaftglieder an den beiden Fühlerpaaren der *Hyperiden*, welche in ihrer Form und Grössenentwickelung überhaupt die mannigfachsten Abstufungen von normaler bis zu völlig rudimentärer Bildung durchlaufen, unterworfen und zwar ist dies besonders bei den weiblichen Individuen der Fall, deren Fühler die Grenze von Schaft und Geissel bei weitem weniger scharf ausgeprägt zeigen als dies im Allgemeinen bei den Männchen — wenigstens der normalen *Hyperiden* — der Fall ist. Während bei letzteren in manchen Gattungen (*Themisto, Phronimopsis* u. A. gleichfalls noch die Dreizahl der Glieder am Schaft beider Fühlerpaare aufrecht erhalten oder (*Hyperia, Paraphronima*) an demjenigen der oberen auf vier vermehrt ist, unterliegt sie bei den Weibchen je nach den Gattungen den mannigfachsten Modifikationen. So ist sie z. B. an dem Schaft der oberen Fühler in manchen Fällen (*Hyperia, Themisto*) auf vier gesteigert und dann entweder beträchtlicher als an denjenigen der unteren Fühler, wo sie nur drei beträgt oder (*Paraphronima*) mit letzteren in der Zahl übereinstimmend; in anderen dagegen (*Phronima Phronimopsis*) an den oberen auf zwei reducirt.

Unter den *Laemodipoden* lassen nur die *Caprellinen* eine ähnliche Sonderung der Fühler in Schaft und Geissel wie die genuinen *Amphipoden* erkennen, während eine solche bei den *Cyamiden* wegfällt. Indessen auch bei ersteren tritt diese Sonderung in verschiedenen Abstufungen der Deutlichkeit auf, am schärfsten bei der Gattung *Proto*, wo an den oberen Fühlern drei, an den unteren vier Schaftglieder (die beiden ersten hier, wie auch bei *Caprella*, verkürzt) einer aus zahlreichen kurzen Gliedern bestehenden Geissel vorangehen. Bei *Protella* und *Caprella* ist dies Verhalten nur noch an den oberen Fühlern ein deutlich ausgeprägtes — wiewohl sich auch hier schon bei einzelnen Arten (*Caprella tuberculata*, mas) von dem Grunde der Geissel ein langstreckiges Glied, welches dadurch gewissermassen die Form eines vierten Schaftgliedes annimmt, ablöst —, während an den unteren Fühlern diese Auflösung der Geissel in wenige langgestreckte und von den vorangehenden Schaftgliedern formell wenig abweichende Glieder zur Regel wird. Bei der den *Caprellinen* sich in vieler Beziehung nahe anschliessenden, wenngleich durch die reguläre Entwicklung des Hinterleibes abweichenden Gattung *Dulichia* zeigt sich eine solche Auflösung der Geissel in wenige langstreckige Glieder sogar an beiden Fühlerpaaren in sehr übereinstimmender Weise. — Für die viergliedrigen beiden Fühlerpaare der *Cyamiden* — nur bei *Cyamus globicipitis* sind die unteren Fühler ausnahmsweise auf ein einzelnes Glied reducirt — könnte man aus dem Umstand, dass besonders an den vollkommen entwickelten oberen Fühlern das Endglied ungleich kürzer als die vorhergehenden, in der Regel auch abweichend von diesen beborstet ist, immerhin zu dem Schluss gelangen, dass es sich auch bei ihnen um einen dreigliedrigen Schaft und eine verkümmerte, nur durch das Endglied repräsentirte Geissel handele. Die Berechtigung einer solchen Deutung wird jedoch dadurch in Frage gestellt, dass die Grössen- und Formverhältnisse dieser vier Glieder je nach den Arten ziemlich schwankende sind, wie denn z. B. bei *Cyamus globicipitis* die beiden letzten Glieder sich formell einander dadurch nähern, dass sie den beiden verbreiterten Basalgliedern gegenüber schmal erscheinen. Es würde demnach die Annahme, dass es bei den Fühlern der *Cyamiden* überhaupt nicht zu einer Sonderung von Schaft und Geissel gekommen oder dass ersterer der allein zur Ausbildung gelangte Theil, wie es ausnahmsweise auch bei der systematisch weit entfernten, den genuinen *Amphipoden* angehörigen Gattung *Iceidium* Grube (Taf. XXVIII, Fig. 7 und 7a) der Fall ist, sei, mindestens die gleiche Berechtigung haben.

Gleich den *Laemodipoden* zeigen auch die *Tanaïden* in Bezug auf die Sonderung der Fühler in Schaft und Geissel ein doppeltes Verhalten: Die Gattung *Apseudes* Mont. (*Rhoea* M. Edw.) repräsentirt durch scharfe formelle Trennung beider Abschnitte die *Gammariden* und *Caprellinen*; die übrigen Gattungen dagegen (*Tanaïs*, *Paratanaïs*, *Leptochelia*) entbehren einer solchen wie die *Cyamiden* und viele *Hyperiden*.

Eine grosse Wandelbarkeit und Mannigfaltigkeit lassen die beiden Fühlerpaare der *Amphipoden* in ihren Längsverhältnissen zum Körper so wie unter einander wahrnehmen. Mehr oder weniger zahlreiche Arten, deren eines Fühlerpaar dem Rumpf nicht nur an Länge gleichkommt, sondern ihn oft um ein Beträchtliches, selbst um das Doppelte übertrifft, gehören u. A. den *Orchestiiden*, *Corophiiden*, *Podoceriden*, *Gammariden* und *Hyperiden* — unter letzteren besonders die als selbsständige Gattung *Lestrigonus* beschriebenen *Hyperia*-Männchen — an. Bei den *Orchestiiden* und *Corophiiden* sind es die unteren, bei den *Podoceriden* und *Gammariden* bald diese, bald die oberen Fühler, welche eine solche auffallende Länge und oft zugleich eine besondere Stärke vorzüglich bei den männlichen Individuen (*Talitrus*, *Cyrtophium*, *Corophium*, *Siphonoecetus* u. A.) eingehen, während bei den männlichen *Hyperia* (*Lestrigonus*) beide Paare gleich lang und zugleich borstenförmig dünn erscheinen. Im Gegensatz dazu haben im Allgemeinen kurze und zugleich schwache Fühler, meist zu beiden Paaren, die sich um *Lysianassa* und *Phoxus* gruppirenden Gattungen, bei welchen sie oft kaum dem fünften oder sechsten Theil der Rumpflänge gleichkommen. Durch auffallend kurze obere Fühler im Verhältniss zu den stark verlängerten unteren sind unter den genuinen *Amphipoden* die *Orchestiiden* (*Talitrus*, *Orchestia*: Taf. XXVII, Fig. 1, *Orchestoïdea*, *Talorchestes*) charakterisirt, durch geradezu rudimentäre untere im Vergleich mit den wohl entwickelten oberen die *Cyamiden* unter den *Laemodipoden* und zwar im vollen Gegensatz zu ihren nächsten Verwandten, den *Caprellinen*, deren untere Fühler den oberen nur wenig an Länge nachstehen. Indessen auch diese winzigen unteren Fühlhörner der *Cyamiden*, welche beiden Geschlechtern in übereinstimmender Weise zukommen, erweisen sich keineswegs als das Minimum, bis auf welches diese Organe bei den *Amphipoden* herabgedrückt werden; trotz ihrer geringen Grösse sind sie doch in Form und Gliederung noch völlig erhalten. Beides kann dagegen Schritt für Schritt bis zu völligem Verlust zurückgedrängt werden bei den Weibchen einiger *Hyperiden*-Gattungen und zwar gerade bei solchen, deren nächste Verwandte die unteren Fühler theils noch in vollkommener Deutlichkeit, theils selbst in ungleich vollkommenerer Ausbildung als die oberen besitzen. Wie schon im Vorhergehenden bemerkt, sind die beiden Fühlerpaare der weiblichen *Hyperiden* ebenso wohl im Gegensatz zu denjenigen der Männchen, wie auch — und ganz besonders — zu denjenigen der *Gammariden* fast allgemein in einer Art Rückbildung begriffen, ein Verhalten, welches sich nicht nur in ihrer meist geringen Längsentwicklung, sondern auch in der Art ihrer Gliederung unzweideutig zu erkennen giebt. Selbst wo sie noch, wie bei *Hyperia*, *Themisto*, *Primno*, *Vibilia* und Verwandten dem Längsdurchmesser des Kopftheiles annähernd gleichkommen und in verschiedenem Grade der Deutlichkeit eine Gliederung in Schaft und Geissel erkennen lassen, tragen sie habituell ungleich mehr den Charakter von pfriemförmigen Insekten-Fühlern (*Libellen*, *Ephemeren*, *Dipteren*, an welche übrigens auch der durch die grossen

Augen formell beeinflusste Kopf lebhaft erinnert) als denjenigen der normalen *Amphipoden*-Fühlhörner an sich. Sehr viel unscheinbarer aber werden sie noch bei den sich um *Phronima* gruppirenden Gattungen, deren obere Fühler nur auf den Schaft beschränkt sind und dann meist (*Phronima*, *Paraphronima*) dem Durchmesser des Kopftheiles gegenüber an Länge weit zurückstehen, gleichviel ob sie, wie bei *Phronima*, auf zwei Glieder reducirt sind oder deren, wie bei *Paraphronima*, noch vier erkennen lassen — während die unteren sich in doppelter Weise verhalten können. Diese können nämlich entweder (*Paraphronima*) noch gleich den oberen deutlich gegliedert sein und ihnen wenigstens an Länge noch annähernd gleich kommen, oder (*Phronima*, *Phronimopsis*) die Form gegliederter Anhänge überhaupt aufgegeben haben und nur noch als gerundeter Wulst oder kegelförmiger Vorsprung, welcher sich höchstens als Rest eines Basalgliedes in Anspruch nehmen lässt, übrig bleiben. Noch ungleich auffallender gestalten sich diese Gegensätze in der Ausbildung der unteren Fühler je nach den einzelnen systematischen Gruppen in der Abtheilung der abnorm gebildeten *Hyperinen* (*Platyscelidae*). Hier stehen sich die Gruppen der *Lycaeiden* und *Oxycephaliden* einer- und der *Typhiden*, *Sceliden* und *Pronoïden* andererseits schroff gegenüber: bei ersteren beiden sind die unteren Fühler vollständig oder bis auf das Basalglied eingegangen, bei letzteren in gleicher Gliederzahl ausgebildet wie bei den Männchen, bei welchen sie freilich eine ebenso ungewöhnliche Form wie Grösse — ihre fünf langgestreckten Glieder legen sich drei- bis viermal zickzackförmig aneinander — im Gegensatz zu den Weibchen darbieten.

b) Mundgliedmassen.

Das erste Paar derselben, die Mandibeln, denjenigen der *Isopoden* sehr ähnlich gebildet, erscheinen bei fester Consistenz kurz und gedrungen und zeigen die mannigfachsten Uebergänge von einem viereckigen, in manchen Fällen selbst queren zu einem stumpf dreieckigen Umriss. Die an ihrer einander zugewandten Innenseite (Schneide) existirenden, auf die Zerkleinerung der Nahrung bezüglichen Vorrichtungen sind auch hier zweierlei Art: einerseits ein die Spitze selbst einnehmender oder dieser genäherter, scharf zahnartig eingeschnittener Vorsprung, welcher sich unter Umständen auch durch einen tiefen mittleren Einschnitt verdoppeln kann und offenbar vorwiegend zum Abbeissen oder zur Zerkleinerung gröberer Nahrungsbestandtheile dient; sodann eine weiter nach hinten und mehr einwärts gelegene ovale oder lineare, mit feinen Querriefen versehene Mahl- oder Raspelfläche, welcher eine feinere Trituration der in den Mund gelangenden Theile obliegt. Zwischen beiden ist der Innenrand nicht selten (*Talitrus*, *Orchestia:* Taf. XXVII, Fig. 1a, *Gammarus*, *Syrrhoë*, *Autonoë*, *Eriopis*, *Ampelisca*, *Amphithoë:* Taf. XXX, Fig .3a, *Paramphithoë* u. A.) mit beweglich eingelenkten, zuweilen gefiederten und der Zahl nach wechselnden Borsten besetzt. Ungleich seltener sind einzelne griffel- (*Orchestia:* Taf. XXVII, Fig. 1a) oder borstenförmige (*Autonoë*) Anhangsgebilde auch auf der Fläche der Mandibeln, und zwar mehr dem

Rücken derselben genähert, vorhanden. Der Aussenrand trägt nahe seinem vorderen Ende normaler Weise einen dreigliedrigen Mandibular-Taster eingelenkt, welcher jedoch in gleicher Weise, wie bei den *Isopoden*, einzelnen Familien und Gattungen völlig abgeht. Als solche sind besonders die *Orchestiiden* und *Stegocephaliden* — letztere jedoch mit Ausnahme der Gattung *Pleustes* —, ferner *Dexamine*, *Caprella* und *Cyamus* hervorzuheben. Im Allgemeinen ist der Mandibulartaster der *Amphipoden* gestreckt und schlank, besonders im Bereich der beiden Endglieder. Doch kann sich ausnahmsweise (*Protomedeia pilosa*: Taf. XXVII, Fig. 4a) auch das erste Glied verlängern und in diesem Fall (*Themisto*, *Hyperia*) selbst noch einem besonderen Vorsprung des Mandibelrückens aufsitzen, ebenso wie sich in vereinzelten Fällen auch das dritte Glied stark verkürzen, selbst knopfförmig werden kann (*Syrrhoë*). Ein schmal sichelförmiges, scharf zugespitztes und im rechten Winkel gegen das vorhergehende zweite gestelltes Endglied zeichnet den Mandibulartaster von *Themisto* und *Hyperia*, ein ovales End- und ein innerhalb bauchig erweitertes zweites Glied denjenigen von *Crangonyx* (Taf. XXVII, Fig. 3a) aus. Selten (*Leucothoë*, *Themisto*, *Hyperia*) ist der Mandibulartaster völlig nackt, gewöhnlich spärlicher oder dichter beborstet, und zwar kann sich diese Bekleidung ebensowohl auf das Endglied (*Amphithoë*, *Protomedeia:* Taf. XXVII, Fig. 4a) beschränken, wie auf das zweite ausdehnen (*Crangonyx:* Taf. XXVII, Fig. 3a, *Amphithonotus:* Taf. XXX, Fig. 1a). Auch kann sich diese Behaarung in Form eines Büschels (*Ampelisca*, *Paramphithoë*, *Autonoë*, *Syrrhoë*) oder einer Bürste (*Gammarus*, *Amphithonotus*, *Lysianassa:* Taf. XXX, Fig. 5a) verdichten.

Die beiden Maxillen-Paare zeigen normaler Weise zwei aus der Innenseite des Stammes (Stipes) hervorgehende Kauladen, das erste ausserdem einen der Aussenseite jenes aufsitzenden zweigliedrigen Taster. Letzterer geht indessen mehreren derjenigen Gattungen ab, welchen auch der Mandibulartaster fehlt (*Orchestia:* Taf. XXVII, Fig. 1b, *Talitrus*), ferner auch den *Hyperinen* (*Themisto*, *Hyperia*, *Phronima*). Bei *Nicea* (Taf. XXVIII, Fig. 2) scheint er durch einen schmal lanzettlichen Geisselanhang ersetzt zu werden; bei *Pontoporeia pilosa* (Taf. XXVII, Fig. 4b) ist er nach Grube ungegliedert, aber dabei lang, bei *Laphystius* ganz kurz, stummelförmig. Mannigfachen Verschiedenheiten unterliegt an den einzelnen Spaltästen des vorderen Maxillenpaares die Bekleidung des Endrandes, welche bald (*Ampelisca:* Taf. XXIX, Fig. 5a, *Nicippe:* Taf. XXIX, Fig. 6b) am Taster und an der Aussenlade durch feste Dornen, bald (*Amphithoë:* Taf. XXX, Fig. 3c, *Lysianassa:* Taf. XXX, Fig. 5b) nur an ersterem durch solche, an letzterer dagegen durch Borsten bewirkt wird, während in noch anderen Fällen (*Protomedeia:* Taf. XXVII, Fig. 4b) Taster und Aussenlade in dem Borstenbesatz übereinstimmen, ein Verhalten, welches in den meisten Fällen (*Orchestia:* Taf. XXVII, Fig. 1c, *Ampelisca:* Taf. XXIX, Fig. 5b, *Lysianassa:* Taf. XXX, Fig. 5c) auch die beiden Laden des zweiten Maxillenpaares erkennen lassen. Während

diese in der Regel an Grösse nicht wesentlich von einander verschieden sind, ist an dem vorderen Maxillenpaar eine Verkürzung und Verschmälerung der Innenlade etwas sehr Allgemeines (*Orchestia:* Taf. XXVII, Fig. 16, *Protomedeia:* Fig. 4b, *Ampelisca:* Taf. XXIX, Fig. 5a). Es kann aber auch eine fast völlige Verkümmerung dieser Lade eintreten, so dass sie sich dann nur noch als ein unscheinbarer, mit 1 bis 3 Borsten besetzter Vorsprung des Stipes zu erkennen giebt (*Ichnopus, Paramphithoë, Amphithoë:* Taf. XXX, Fig. 3e, *Nicippe:* Taf. XXIX, Fig. 6b).

Die an ihrer Basis zu einer den Mund nach hinten abschliessenden Unterlippe verwachsenen Kieferfüsse setzen sich in ihrer ursprünglichen Bildung (*Nicea:* Taf. XXVIII, Fig. 2a, *Anonyx*: Fig. 4b, *Ampelisca:* Taf. XIX, Fig. 5c, *Amphithoë:* Taf. XXX, Fig. 3d) aus sieben auf einander folgenden Gliedern zusammen und stimmen in dieser Beziehung mit den Beinen des Mittelleibes überein. Das erste dieser Glieder verschmilzt mit demjenigen der anderen Seite median zu einer unpaaren Kinnplatte, die beiden folgenden sind am Innenrande in der Richtung nach vorn finger- oder lappenartig ausgezogen und bilden dadurch die paarigen Kauladen; die vier letzten endlich, welche derartiger Ausläufer entbehren, stellen den Taster der Unterlippe dar. Die vom dritten Gliede ausgehenden vorderen Laden sind im Allgemeinen die bei weitem grösseren (*Anonyx*: Taf. XXVIII, Fig. 4b, *Oediceros:* Taf. XXX, Fig. 2a, *Amphithoë:* Fig. 3d) und nehmen die kleineren des zweiten Gliedes theils zwischen sich, theils legen sie sich ihnen (in situ gesehen) auf, so dass letztere (die hinteren Laden) nach oben hin dem zweiten Maxillenpaar zugewandt sind. Sowohl die einen wie die anderen sind auf ihrer Fläche, an ihrem freien Ende oder — besonders die kleinen hinteren — an ihrem Innenrande mit Borsten oder Wimpern in mannigfacher Form, Zahl und Anordnung besetzt und erscheinen dadurch geeignet, bei der Ueberführung der Nahrung zum Munde eine wesentliche Rolle zu spielen. — Diese ursprüngliche, z. B. bei *Gammarus*, *Melita*, *Calliope*, *Anonyx*, *Lysianassa*, *Paramphithoë*, *Amphithoë* vorkommende Bildung kann indessen verschiedengradige Modifikationen durch Verschmelzung oder Verkümmerung einzelner Abschnitte eingehen. So lassen z. B. die *Orchestiiden* (*Orchestia:* Taf. XXVII, Fig. 1d, *Talitrus*), bei welchen zugleich die hinteren Laden kaum kleiner als die vorderen sind, nur sechs auf einander folgende Abschnitte an ihren Kieferfüssen wahrnehmen, wobei ein Vergleich mit der normalen Bildung ein Eingehen des Endgliedes erkennen lässt. Handelt es sich hier also um eine Reduktion des Tastertheiles der Kieferfüsse auf drei Glieder, so sind umgekehrt bei *Amphithonotus* (Taf. XXX, Fig. 1b) die vier den Taster darstellenden Endglieder regulär entwickelt, dagegen nach der Goes'schen Abbildung die beiden vorhergehenden, mit Laden versehenen, nicht nur unter sich, sondern auch mit dem Basalglied verschmolzen. Ungleich auffallendere Modifikationen lassen die Kieferfüsse der *Caprellinen* und *Hyperinen* wahrnehmen. Von den fünf bei *Caprella* erhaltenen Gliedern kommen nur zwei auf den Taster, die drei anderen

Erklärung von Tafel XXIII.

Embryologie von Asellus aquaticus.

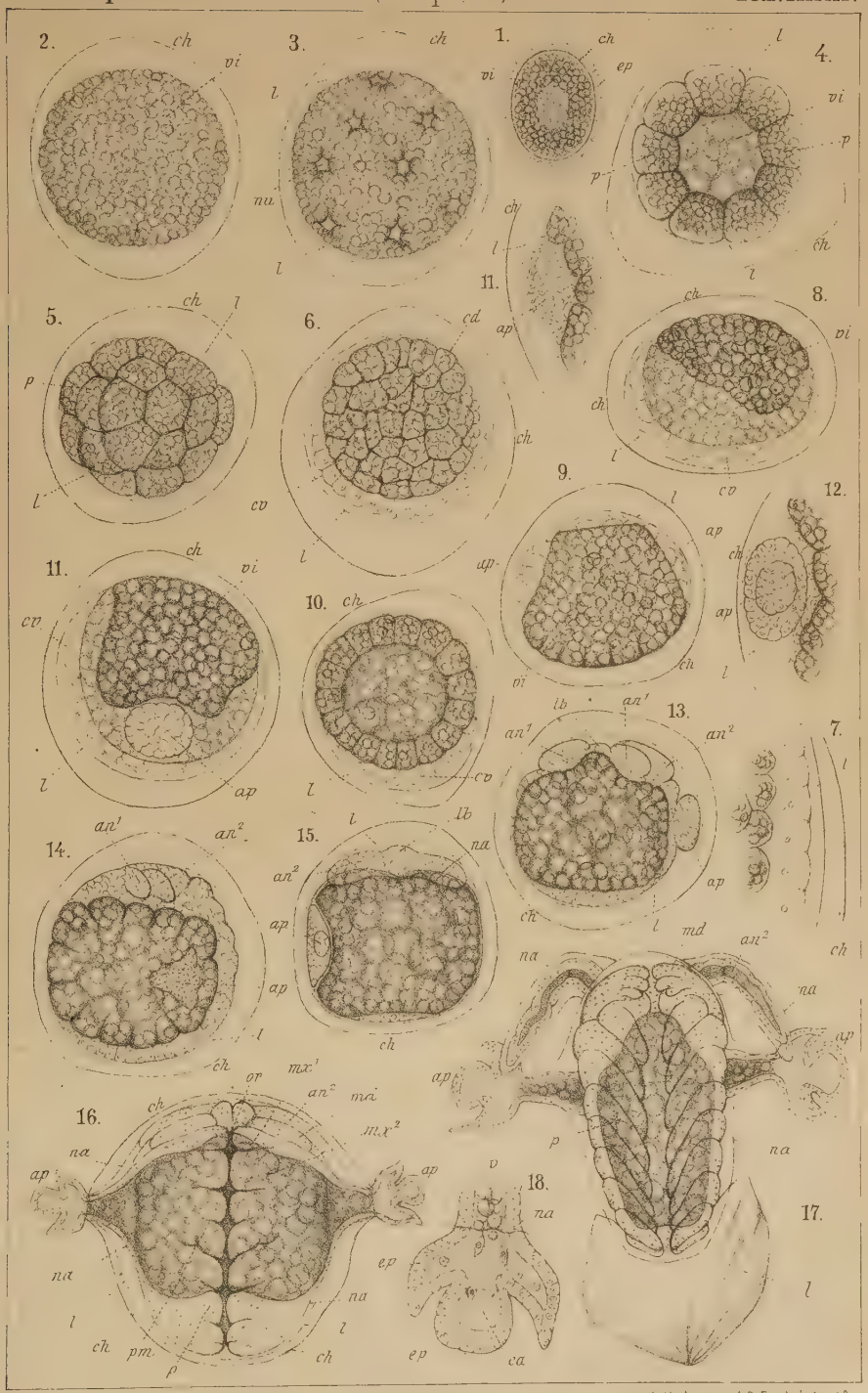
Durchgehende Bezeichnungen:

ch. Chorion. *vi.* Dotter. *ep.* Epithel. *p.* Peripherische Dotterballen. *cv.* Keimhaut. *l.* Larvenhaut. *n.* Naupliushaut. *ap.* Flügelförmige Anhängsel. an^1. an^2. Fühler des ersten, des zweiten Paares. *md.* Mandibel. *mx.* Maxille. *pm.* Kieferfuss. *lb.* Oberlippe.

Fig.

1.—15. Eier in verschiedenen Entwickelungsstadien.
16. Embryo noch innerhalb der Larvenhaut und des Chorion.
17. Embryo aus der geplatzten Larvenhaut (*l*) hervorgehend.
18. Flügelförmiger Anhang, stark vergr. *v.* Freie Zellen in der Höhlung (*ca*) desselben.

Sämmtliche Figuren nach Ed. van Beneden in: Bullet. de l'acad. de Belgique, 2 sér. XXVIII.



Lith. Anst. v. J. G. Bach, Leipzig.

Erklärung von Tafel XXIV.

Embryologie von Oniscus murarius.

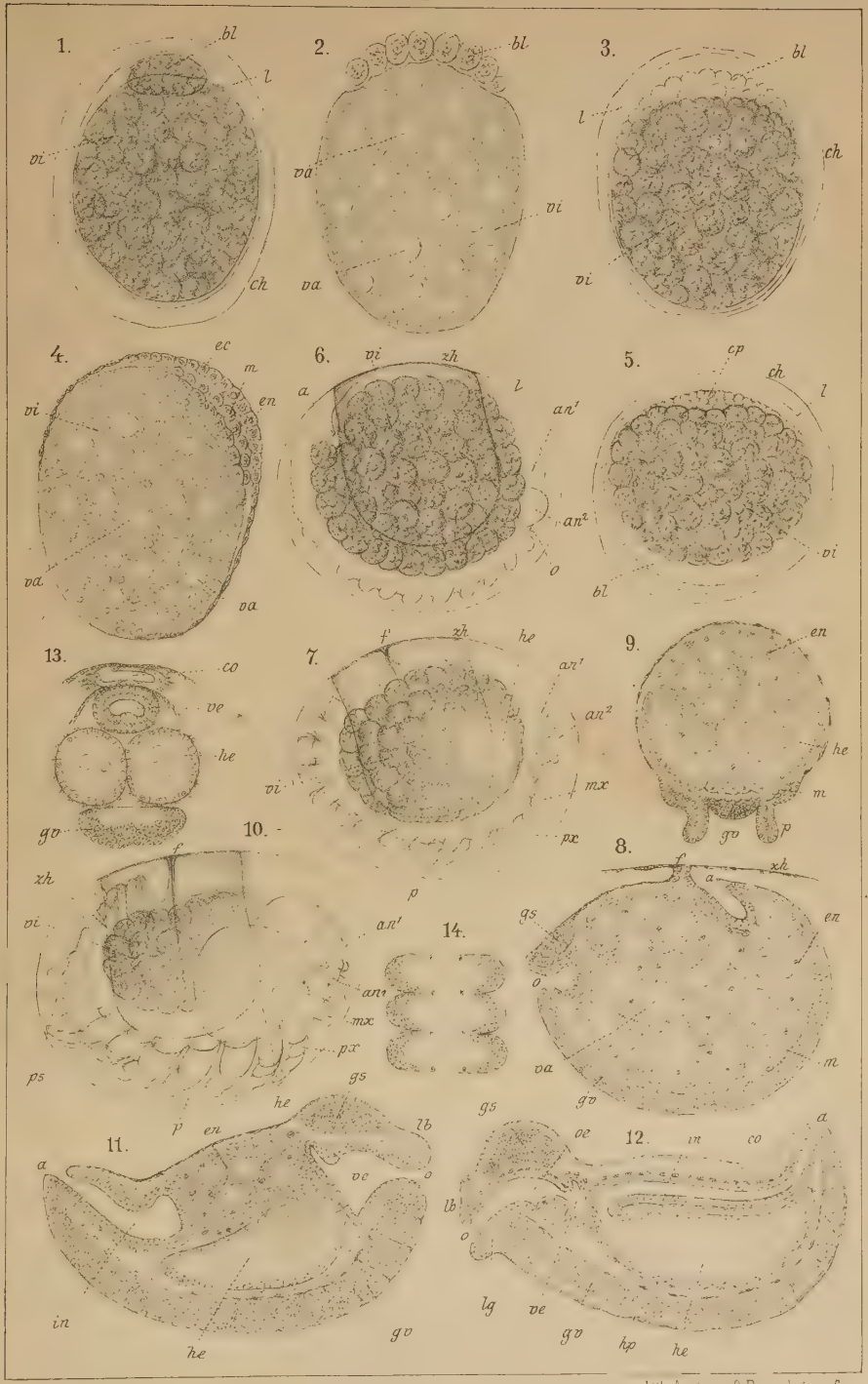
Durchgehende Bezeichnungen:

ch. Chorion. *l.* Larvenhaut (Keimhaut-Cuticula). *bl.* Bildungsdotter (Keimhügel). *vi.* Nahrungsdotter. *va.* Hohlräume desselben. *ee.* Ektoderm. *m.* Mesoderm. *en.* Entoderm. *zh.* Zellhaut. *f.* Zellhaut-Strang. an^1., an^2. Fühler des ersten, des zweiten Paares. *mx.* Maxille. *px.* Kieferfuss. *p.* Beine. *ps.* Spaltbeine. *lb.* Oberlippe. *lg.* Hypopharynx (Unterlippe). *co.* Herz. *in.* Hinterdarm. *oe.* Vorderdarm. *ve.* Magen. *o.* Mund. *a.* After. *he.* Leberschläuche. *gs.* Gehirnganglion. *gv.* Bauchganglienkette. *hp.* Hypodermis. *m.* Muskeln.

Fig.

1. 3. 5. 6. 7. 10. Eier in verschiedenen Entwickelungsstadien, bei auffallendem Licht gezeichnet.
2. 4. 8. 11. 12. Eier verschiedener Entwickelungsstadien, im Längsschnitt.
9. und 13. Eier im Querschnitt.
14. Bauchganglienkette von der Rückenseite, stark vergr.

Sämmtliche Figuren nach Bobretzky in: Zeitschrift f. wissensch. Zoologie XXIV.



Lith. Anst. v. C. G. Bach, Leipzig.

Erklärung von Tafel XXV.

Entwickelung der Isopoden.

Durchgehende Bezeichnungen:

an^1. *an*^{2}. Fühler des ersten, des zweiten Paares. *oc.* Augen. *v.* Dotter. *he.* Leberschläuche. *g.* Keimstreifen mit Gliedmassenwülsten. *s.* Einstülpung der Keimhaut in den Dotter. $p^{I.}$—$p^{VI.}$ Mittelleibsbeine. p^1.—p^6. Spaltbeine. *l.* Larvenhaut.

Fig.

1.—4. Asellus aquaticus Lin.
2. Jüngste Larvenform, noch ohne Körpersegmentirung. 1. Larvenform mit beginnender Segmentirung und noch dreitheiligen Anhangsorganen. 3. Epimeren der Segmente ausgebildet, Anhangsorgane in der Rückbildung. 4. Larvenform beim Verlassen der Bruthöhle.

5.—9. Idothea Basteri Rathke.
5. Ei mit ausgebildeter und in den Dotter einschneidender Keimhaut. 6. Embryo in der Anlage begriffen. 7. u. 8. Embryonen innerhalb der Larvenhaut, noch ohne Körpersegmentirung. 9. Ausgebildete junge Idothea.

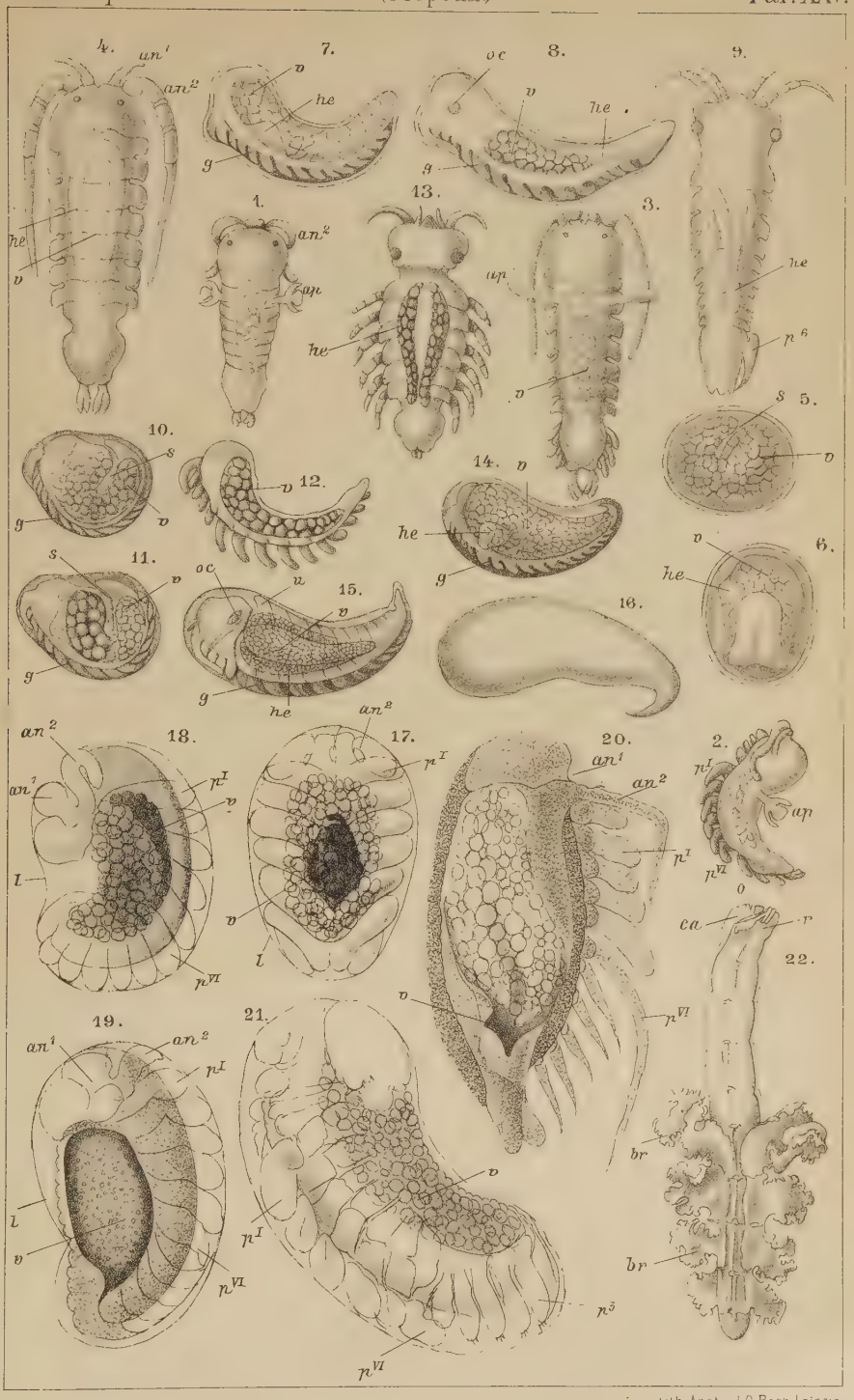
10.—13. Jaeridina Nordmanni Rathke.
10. und 11. Eier mit entwickeltem Embryo. 12. Embryo nach Sprengung der Eihülle. 13. Ausgebildete junge Jaeridina.

14.—16. Ligia Brandti Rathke.
14. und 15. Embryonen innerhalb der Eihülle. *u.* Nackenwulst. 16. Embryo innerhalb der Larvenhaut.

17.—20. Cryptoniscus paguri Fraisse.
Embryonen in verschiedenen Entwickelungsstadien.

21.—22. Entoniscus Cavolinii Fraisse.
21. Embryo innerhalb der Eihülle. 22. Junges Weibchen, stark vergr. (Natürl. Gr. 10 mill.)

Fig. 1.—16. nach Rathke, Abhandlungen zur Bildungs- und Entwicklungsgeschichte des Menschen und der Thiere. I. Theil. (Leipzig, 1832.) und: Zur Morphologie, Reisebemerkungen aus Taurien. — Fig. 17.—22. nach Fraisse in: Arbeiten aus dem zoolog.-zootom. Institut zu Würzburg. Bd. IV.



Lith. Anst. v. J. G. Bach, Leipzig

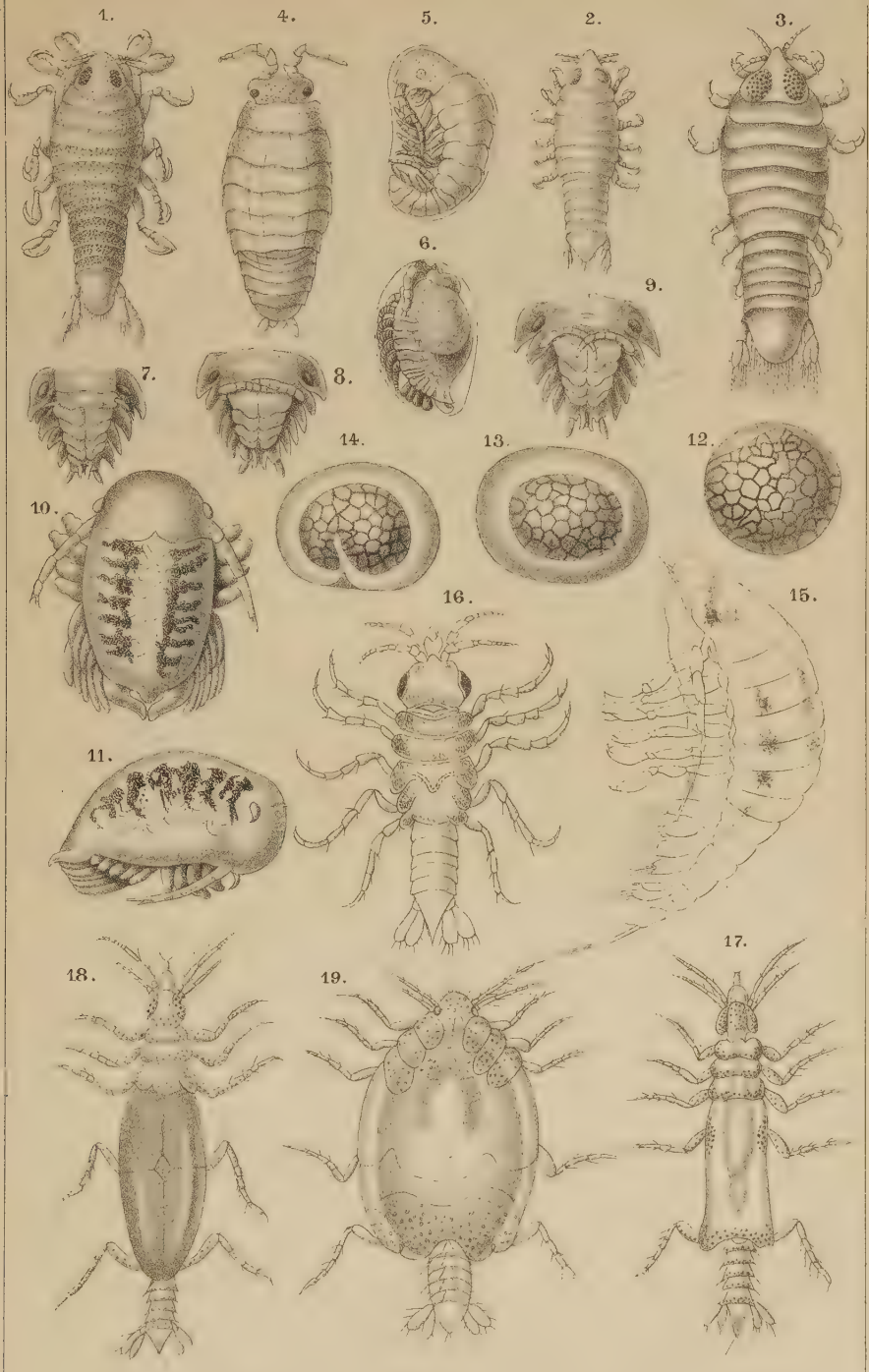
Erklärung von Tafel XXVI.

Entwickelung der Isopoden.

Fig.

1. Urozeuctes Oweni M. Edw., Jugendform.
2. Anilocra mediterranea Leach, Jugendform.
3. Cymothoa trigonocephala Leach, Jugendform.
4.—9. Oniscus murarius Cuv.
   4. Entwickelte Jugendform. 5. Embryo nahe dem Ausschlüpfen aus dem Ei. 6. Jüngerer Embryo noch mit grossem Dotterrest. 7.—9. Hinteres Körperende von der Bauchseite mit verschiedenen Entwickelungsstadien des siebenten Beinpaares.
10.—14. Bopyrus squillarum Latr.
   10. 11. Larve nach dem Verlassen der Eihülle. 12. Ei im ersten Furchungsstadium. 13. Ei mit ausgebildeter Keimhaut. 14. Die Keimhaut in den Dotter einschneidend.
15. Entoniscus Cavolinii Fraisse, ausgebildete Jugendform.
16. Anceus (Praniza) coeruleatus Mont., Larve aus dem Brutraum eines trächtigen Weibchens, natürl. Gr. 1,5 mill.
17.—19. Anceus balani Hesse, Entwicklungsformen des Weibchens.
   17. Jüngstes Stadium, Vergr. $^{25}/_{1}$. 18. Etwas älteres Stadium, Vergr. $^{18}/_{1}$. 19. Trächtiges Weibchen, Vergr. $^{8}/_{1}$.

Fig. 1.—3. nach Milne Edwards in: Annal. d. scienc. natur., Zoologie. 2. sér. Tome III und XIV. — Fig. 4.—14. nach Rathke in: Abhandl. z. Entwickelungsgeschichte des Menschen und der Thiere. II. und: Zur Morphologie, Reisebemerkungen aus Taurien. — Fig. 15. nach Fraisse in: Arbeiten d. zoolog.-zootom. Instituts zu Würzburg. IV. — Fig. 16. nach Spence Bate in: Annals of natural history. 3. ser. II. — Fig. 17.—19. nach Hesse in: Annal. d. scienc. natur., Zoologie. 5. sér. XIX.



Lith. Anst. v. J. G. Bach, Leipzig

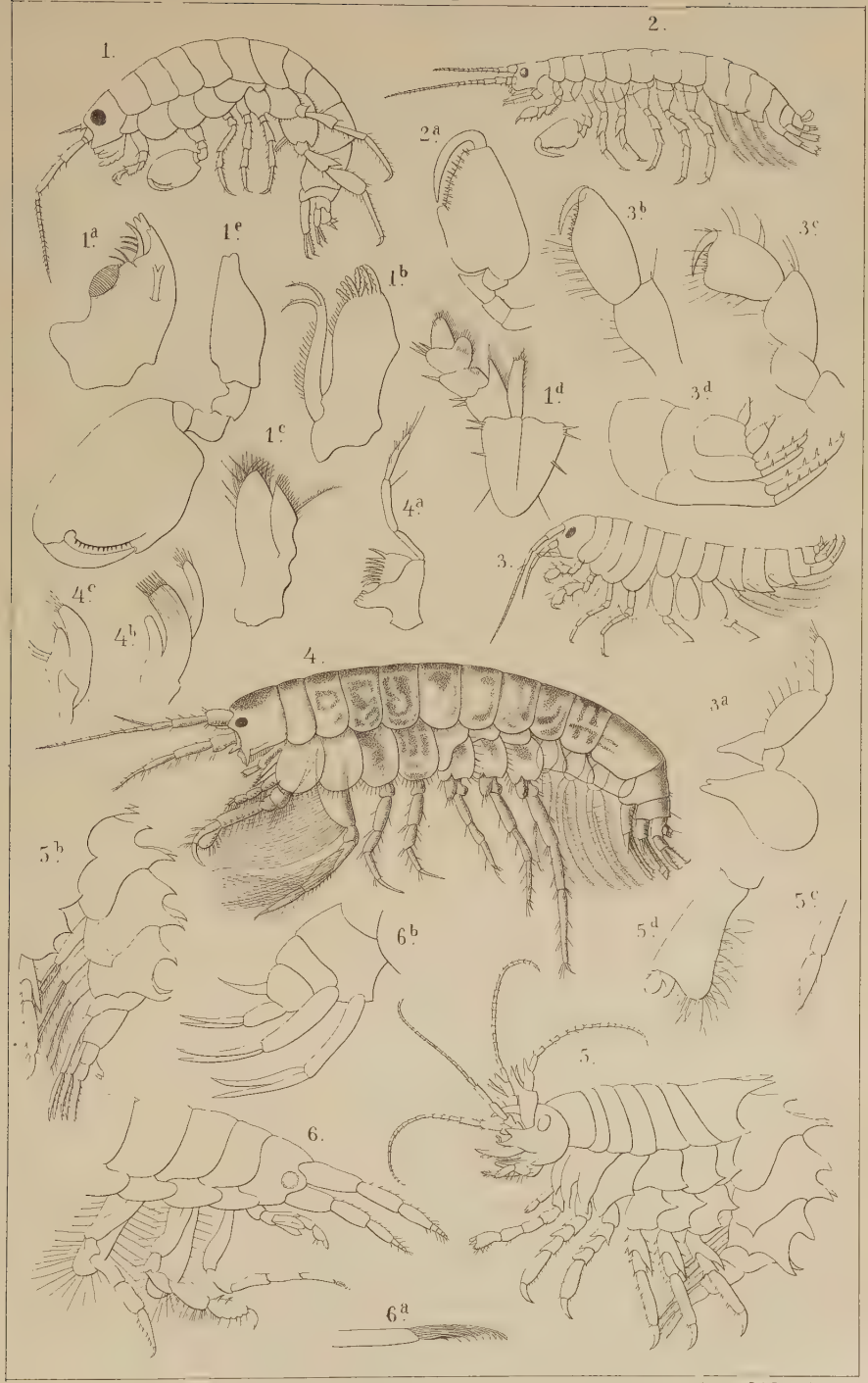
Erklärung von Tafel XXVII.

Amphipoda Gammarina.

Fig.

1. *Orchestia Euchore* F. Müll., mas. Vergr. $^{3}/_{1}$.
   1a. Mandibel. *1b.* Maxille des ersten, *1c.* des zweiten Paares. *1d.* Kieferfüsse, zur Unterlippe verschmolzen. *1e.* Zweites Beinpaar.
2. *Allorchestes Helleri* Grube, mas. Vergr. $^{8}/_{1}$.
   2a. Greifhand des zweiten Beinpaares.
3. *Crangonyx recurvus* Grube, Weibchen, Vergr. $^{6}/_{1}$.
   3a. Mandibel mit Oberlippe. *3b.* Greifhand des ersten, *3c.* des zweiten Beinpaares. *3d.* Endsegmente des Postabdomen mit den griffelförmigen Pedes spurii.
4. *Protomedeia pilosa* Zadd. Vergr. $^{10}/_{1}$.
   4a. Mandibel. *4b.* Maxille des ersten, *4c.* des zweiten Paares.
5. *Iphimedia multispinis* Grube, Vergr. $^{8}/_{1}$.
   5b. Postabdomen mit den Pedes spurii. *5c.* Endtheil des ersten, *5d.* des zweiten Beinpaares.
6. *Colomastix pusilla* Grube, Vordertheil. Vergr. $^{20}/_{1}$.
   6a. Endglied des ersten Beinpaares.

Die Abbildungen nach F. Müller u. Grube in Wiegmann's Archiv f. Naturgesch. Jahrg. XIV, XXX u. XXXII.



Lith. Anst. v. J. G. Bach, Leipzig.

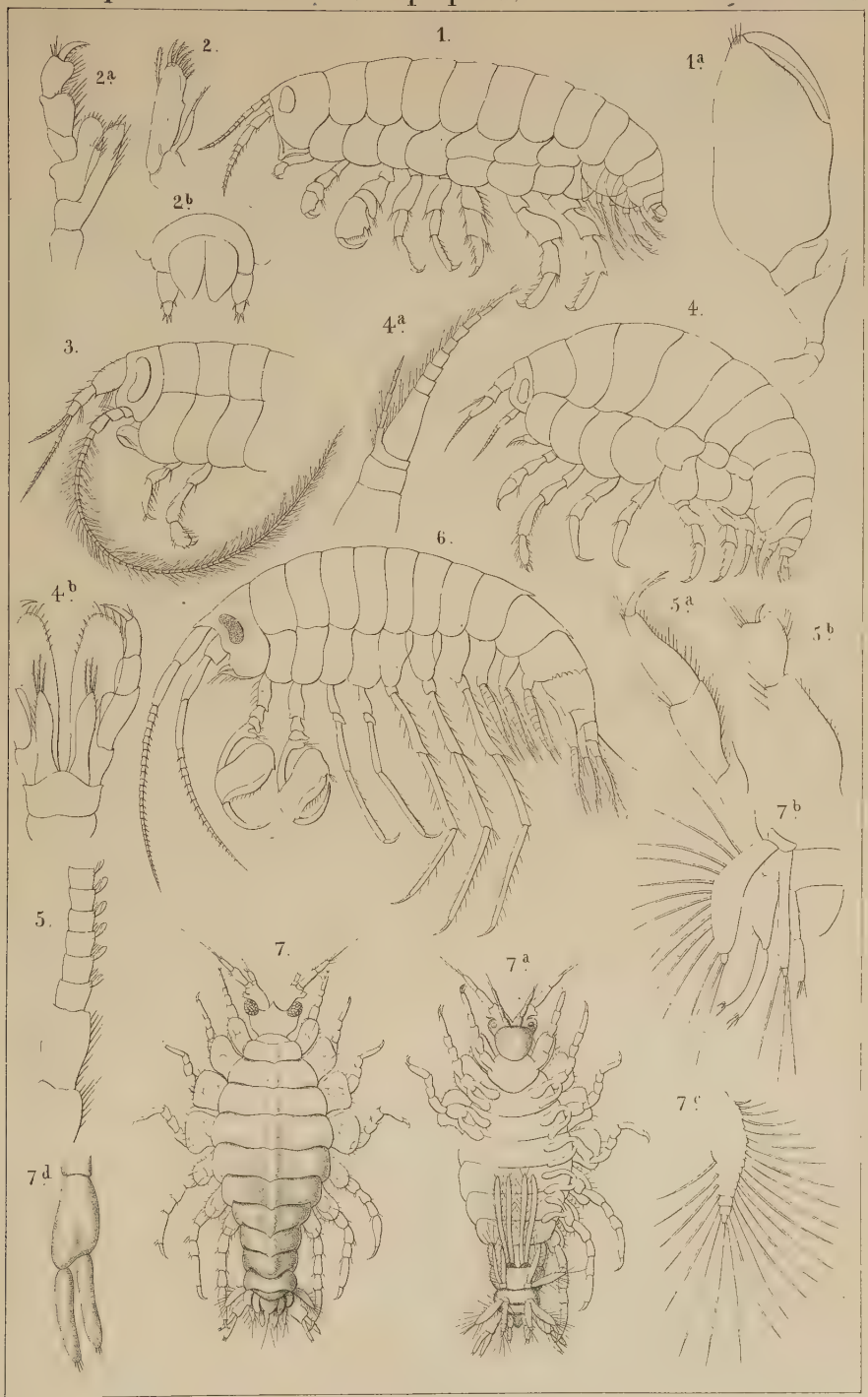
Erklärung von Tafel XXVIII.

Amphipoda Gammarina.

Fig.

1. *Nicea crassipes* Hell, Weibchen. Vergr. $^{8}/_{1}$.
   1 a. Greifhand des zweiten Beinpaares.
2. *Nicea camptonyx* Hell., Maxille des ersten Paares.
   2 a. Kieferfuss. *2 b.* Endtheil des Postabdomen, Hinteransicht.
3. *Lysianassa pilicornis* Hell., Vordertheil des Körpers.
4. *Anonyx tumidus* Hell., Vergr. $^{7}/_{1}$.
   4 a. Fühler des ersten Paares. *4 b.* Kieferfüsse (Unterlippe).
5. *Anonyx filicornis* Hell., Fühler des zweiten Paares.
   5 a. Endtheil des ersten, *5 b.* des zweiten Beinpaares.
6. *Eusirus bidens* Hell., Vergr. $^{8}/_{1}$.
7. *Icridium fuscum* Grube, Rückenansicht. Vergr. $^{12}/_{1}$.
   7 a. Bauchansicht. *7 b.* Endsegmente des Postabdomen mit den Pedes spurii, von der Rückenseite. *7 c.* Aussenast des 4 Pes spurius. *7 d.* Pes spurius des 6. Paares.

Die Abbildungen nach C. Heller in Denkschrift. d. Akad. d. Wissensch. zu Wien, XXVI. Bd und nach E. Grube in Wiegmann's Archiv f. Naturgesch. 30. Jahrg.



Lith. Anst. v. J. C. Bach, Leipzig

auf den Basaltheil, dessen erstes, in der Mittellinie mit demjenigen der anderen Seite verwachsenes Glied eine kurze und am Ende abgestutzte Kaulade trägt, während dem zweiten eine gestrecktere und abgerundete zukommt. Da indessen dem Taster terminal noch eine grosse, scharf zugespitzte Klaue angefügt ist, so kann er mit Einschluss dieser auch als drei-, und wenn man ihm ferner das an der Aussenseite der zweiten Kaulade befindliche breite und kurze Glied zurechnet, selbst als viergliedrig angesprochen werden, so dass sich dann auch für *Caprella* als die Gesammtzahl der Glieder sechs ergeben würde (Tafel XXXVII, Fig. 7 e). Zu dieser Auffassung würde um so mehr Grund vorliegen, als nach Schioedte's Darstellung auch bei *Cyamus* die Gesammtzahl der Kieferfuss-Glieder sechs beträgt, von denen freilich nur das erste — auch hier median verschmolzene — sich in der Richtung nach vorn stark ladenartig erweitert, während die fünf übrigen zusammen einen Taster darstellen.

Ergeben sich hiernach die Abweichungen in der Bildung der Kieferfüsse bei den Laemodipoden nur als relative, so tritt das ihnen aequivalente Gliedmassenpaar der *Hyperinen* (*Hyperia:* Taf. XXXIII, Fig. 4 h und 4 i, *Phronima:* Taf. XXXV, Fig. 10, *Themisto*: Taf. XXXV, Fig. 1 d) in einer nicht nur auf den ersten Blick, sondern auch bei näherem Vergleich völlig abweichenden Gestalt auf, welche eine ungleich grössere Aehnlichkeit mit einem Insekten-Labium als mit beinartigen Gebilden, wie es in der Regel die Crustaceen-Kieferfüsse sind, darbietet. Den Hauptbestandtheil bildet eine länglich viereckige, bei *Hyperia* sich nach vorn verschmälernde unpaare Platte, welche mit ihrer Basis an dem Kehlrand des Kopftheils eingelenkt ist und welche gegen ihr freies Ende hin aus ihrer Fläche eine polsterförmige, mit zwei Borstenreihen versehene Erhebung hervortreten lässt. Da, wo dieses unpaare Gebilde sich mit seiner Basis von der Kinnplatte abhebt, nehmen, mehr der entgegengesetzten Fläche der letzteren entsprechend, neben einander zwei lanzettliche, am Rande eingezackte oder beborstete Lamellen ihren Ursprung, welche sich mit ihrem Ende unter einem spitzen Winkel von einander entfernen und über den Vorderrand der unpaaren Platte frei hinausragen. Eine Zurückführung dieses eigenartigen Gebildes auf die gewöhnliche Kieferfuss-Unterlippe der übrigen Amphipoden (und auch der wesentlich übereinstimmenden Isopoden) ist bei dem bisherigen Mangel vermittelnder Zwischenformen in überzeugender Weise kaum ausführbar. Insbesondere lässt sich zur Zeit nicht nachweisen, in wie weit die bei normaler Bildung vorwiegend paarig vorhandenen Theile (Kauladen und Taster) bei den *Hyperinen* eine mediane Verschmelzung eingegangen oder verkümmert sind. Nur so viel dürfte sich als unzweifelhaft ergeben, dass die paarigen terminalen Blätter der *Hyperinen* einem Theil der Taster bei den genuinen Amphipoden und Laemodipoden gleichwerthig sind; dagegen muss es dahin gestellt bleiben, ob das unpaare polster- oder zungenförmige Gebilde aus einer Verschmelzung von Kauladen hervorgegangen ist.

In ähnlicher Weise wie sich die *Hyperinen* durch die Bildung der Kieferfüsse, entfernen sich die *Tanaïden* von den übrigen Amphipoden durch die Verkümmerung ihrer Unterkiefer. Letztere erscheint um so bemerkenswerther, als Mandibeln und Kieferfüsse bei ihnen der Hauptsache nach ganz nach dem gewöhnlichen Amphipoden-Typus gebaut sind. Die Mandibeln haben bei *Apseudes* (*Rhoea*) den schlanken dreigliedrigen Taster, wie er unter den *Caprellinen* auch den Gattungen *Proto* und *Protella* zukommt, während derselbe bei *Tanaïs* und *Leptochelia* (wie bei *Caprella*) fehlt. An den Kieferfüssen stellen die drei (vier?) Endglieder jederseits einen freien Taster dar, während die beiden verschmolzenen Grundglieder mit je einer Kaulade ausgestattet sind. Zwischen Mandibeln und Kieferfüssen gelegen macht sich zunächst überhaupt nur ein Maxillenpaar und zwar von sehr einfacher Gestalt bemerkbar. Sehr schmal und stark in die Länge gezogen, besteht es an seinem vorderen Theil überhaupt nur aus einer einzigen, am freien Ende abgestutzten und zahnartig eingeschnittenen Kaulade, hinterwärts aus einem ebenso schlanken Stipes mit einigen fadenförmigen Anhängseln (Taf. XLV, Fig. 7). Ein selbständiges zweites Maxillenpaar fehlt; doch kann mit einiger Wahrscheinlichkeit als Aequivalent desselben eine kurze, abgerundete Platte jederseits gedeutet werden, welche dem Basalstück der ersten Maxille von der Innenseite her angefügt ist.

c) Mittelleibs-Gliedmassen.

Sie sind normaler Weise, den Mittelleibssegmenten entsprechend, zu sieben Paaren vorhanden, von denen jedoch bei den Laemodipoden-Gattungen *Cyamus* (Taf. XXXVIII, Fig. 4—6), *Caprella* (Taf. I, Fig. 8, XXXVIII, Fig. 1) und *Protella* — im Gegensatz zu *Proto* (Taf. XXXVII, Fig. 1) — das dritte und vierte Paar eingehen und nur noch durch ihre Attribute (Kiemen, Brutlamellen der Weibchen) repräsentirt werden. Diese sieben Gliedmassenpaare, welche entweder, wenn sie annähernd gleich gestaltet sind, sämmtlich der Ortsbewegung oder theilweise nebenher auch anderen Funktionen, wie besonders dem Ergreifen fremder Gegenstände, dienen können, sondern sich bei den Amphipoden ganz allgemein in zwei Gruppen, von welchen die vordere vier, die hintere drei umfasst. Eine Ausnahme hiervon scheint nur die Gattung *Proto* zu machen, bei welcher auf die vordere Gruppe fünf, auf die hintere zwei kommen. Diese beiden Gruppen werden dadurch bestimmt, dass die auf einander folgenden Glieder der vorderen Beinpaare einen nach hinten, diejenigen der hinteren einen nach vorn geöffneten Winkel beschreiben, so dass also (*Amphithoë:* Taf. XXX, Fig. 3, *Lysianassa:* Fig. 4, *Macra:* Taf. XXIX, Fig. 1, *Nicippe:* Fig. 6) vordere und hintere Gliedmassen als Ganzes ihre Concavität einander zuwenden. Sowohl anbetrachts dieser gegensätzlichen Stellung wie des Umstandes, dass diese beiden Gruppen von Mittelleibsgliedmassen bei ganzen Abtheilungen von Amphipoden sehr charakteristische Form-Unterschiede in einzelnen ihrer Abschnitte erkennen lassen, erscheint es durchaus unzulässig, nach dem Vorgange von Spence Bate eine Grup-

pirung in der Weise vorzunehmen, dass die beiden vordersten Paare als Gnathopoda den fünf hinteren als Pereiopoda gegenübergestellt werden, besonders auch deshalb, weil erstere in zahlreichen Fällen durchaus keine Beziehungen zur Nahrungsaufnahme erkennen lassen, mithin nur morphologisch, nicht funktionell den beiden letzten Gnathopoden-Paaren (*Pedes maxillares*) der Decapoden gleichgesetzt werden können.

Als die ursprüngliche, an diesen Mittelleibs-Gliedmassen zur Ausbildung gelangte Zahl von Gliedern ist einschliesslich des oft sehr kleinen, spitz klauenförmigen Endgliedes die Zahl sieben anzusehen. Indessen kann dieselbe durch Verschmelzung oder durch Verkümmerung eines oder mehrerer Glieder auch in verschiedenem Umfange Reduktionen erleiden.

Zu dem charakteristischen Gepräge der Amphipoden-Beine, welches freilich ebenso zahlreiche Modifikationen als Abschwächungen erleidet, tragen ganz besonders die basalen und die terminalen Glieder bei, erstere, indem sie sich lamellös erweitern und dabei oft einen sehr ansehnlichen oder selbst auffallenden Umfang annehmen, letztere, indem sie sich häufig an einzelnen oder mehreren Paaren zur Herstellung von Greifvorrichtungen umgestalten.

Die Erweiterung der basalen Glieder betreffend, so tritt dieselbe in besonders augenfälliger Weise unter den genuinen Amphipoden auf und trägt bei verschiedenen Familien derselben auch ihrerseits zu einer besonderen Gestaltung der den beiden vorerwähnten Gruppen angehörenden Gliedmassen wesentlich bei. An den vier vorderen Paaren ist nämlich (*Amphithoë:* Taf. I, Fig. 3, *Orchestia:* Taf. XXVII, Fig. 1, *Protomedeia:* Fig. 4, *Iphimedia:* Fig. 5, *Nicea*: Taf. XXVIII, Fig. 1, *Anonyx:* Fig. 4) nur das erste (Hüft-), an den drei hinteren dagegen ausserdem auch das zweite (Schenkel-) Glied, und zwar in letzterem Falle beide entweder gleich stark (Taf. XXVII, Fig. 5, XXVIII, Fig. 1) oder das zweite in beträchtlich grösserem Umfang (Taf. I, Fig. 3, XXVII, Fig. 2 u. 4) lamellös erweitert. Vor allem sind es die *Stegocephaliden* (*Nicea, Montagua, Pleustes*), ferner die Gattungen *Lysianassa, Anonyx, Ampelisca, Phoxus, Lepidactylis* (*Sulcator*), *Phlias* und *Iphimedia*, bei welchen die lamellösen Hüftglieder aller oder einiger Vorder- und die lamellösen Schenkelglieder der Hinterbeine eine ungewöhnliche oder (*Montagua monoculoides, Alderi, longimana, Anonyx Edwardsi, Lepidactylis arenaria, Iphimedia obesa, Eblanae* u. A.) selbst geradezu abenteuerliche Grösse erreichen, so dass selbst ein grosser Theil des übrigen Beines oder auch mehrere der benachbarten dadurch zum grossen Theil überdacht werden. In anderen Fällen dagegen (*Nicippe*, *Autonoë*, *Lactmatophilus,* manche *Gammarus*-Arten) wird dieser formelle Unterschied zwischen den vier vorderen und den drei hinteren Beinen allmählich bis zu völligem Schwinden herabgemindert, indem entweder an allen sieben Paaren nur die Hüftglieder — und auch diese nur in geringerem Grade — lamellös erweitert erscheinen *Laetmatophilus*) oder die Schenkelglieder an Vorder- und Hinterbeinen wenigstens in keinem auffallenden Breitengegensatz zu einander stehen

(*Nicippe:* Taf. XXIX, Fig. 6, *Autonoë*). Noch ungleich stärker ist die für die genuinen Amphipoden charakteristische Hüftbildung bei den *Hyperinen* im Rückgang begriffen. Bei *Hyperia, Themisto, Phrosina* (Taf. XXXIII, Fig. 4 u. 5, XXXV, Fig. 1), *Anchylomera, Brachyscelus, Oxycephalus* (Taf. XXXV, Fig. 6), *Rhabdosoma* u. A. finden sich indessen lamellöse Hüftglieder noch in deutlicher Abgrenzung gegen Leibesring und Schenkelglied wenigstens als quere Platten, wenngleich von relativ geringem Umfang vor. Bei *Phronima, Paraphronima, Phronimella, Cystosoma, Primno, Pronoë* (Taf. XXXIV, Fig. 1, 3 u. 5, XXXV, Fig. 3 u. 5) u. A. dagegen ist das Hüftglied als selbständiger Abschnitt völlig geschwunden und in Folge dessen die Zahl der deutlich von einander abgesetzten Beinglieder auf sechs herabgemindert. Letztere Gliederzahl ist ferner auch bei den *Lacmodipoden* und *Tanaïden* die herrschende und hier gleichfalls durch den Schwund des Hüftgliedes bedingt.

Die terminalen Glieder einzelner Mittelleibsgliedmassen zur Herstellung von Greiforganen zu verwenden, ist eine unter den Amphipoden in grosser Allgemeinheit bestehende Tendenz, welche sie mit den Decapoden gemein haben, während eine solche den Isopoden mit vereinzelten Ausnahmen (*Serolis,* manche *Asellinen*) abgeht. Die hier in Betracht kommenden Bildungen lassen sich, ohne dass selbstverständlich allmähliche Uebergänge fehlen, unter zwei Kategorien vertheilen: 1) eigentliche Scheerenbildung (Chela), welche in einer einseitigen, fingerartigen Verlängerung des vor- oder drittletzten (Digitus fixus) und in der Umwandlung des oder der beiden letzten Glieder zu dem beweglichen Scheerenfinger (Digitus mobilis) besteht und 2) Greifhand (Manus cheliformis), bei welcher nur ein Einschlagen des oder der beiden klauenförmigen Endglieder an dem dreieckig erweiterten und schräg abgestutzten vor-, resp. drittletzten Gliede eintritt. Ist bei letzterer Bildung das drittletzte Glied zum Carpus erweitert, so sind die beiden sich an seine Stutzfläche einschlagenden Endglieder innig mit einander verschmolzen; stellt dagegen das vorletzte Glied den Carpus dar, so schlägt sich nur das (siebente) Klauenglied gegen denselben ein.

Von diesen beiden Modifikationen ist die (bei den Decapoden allgemein zum Austrag gekommene) eigentliche Scheerenbildung unter den Amphipoden die ungleich seltenere, indem sie sich auf die *Tanaïden* und einzelne Gattungen der *Hyperinen* beschränkt. Bei ersteren findet sie sich nur am vordersten Paar der Mittelleibsgliedmassen vor, welches sich zugleich durch eine sehr kräftige Entwicklung auszeichnet (Taf. I, Fig. 5, XXXVI, Fig. 4) und daher zu allen folgenden in dasselbe Verhältniss tritt, wie bei den *Brachyuren* das Scheerenpaar zu den vier Gangbeinpaaren. Unter den *Hyperinen* lassen solche Scheerenbildungen von ungleich geringeren Dimensionen die beiden vorderen Mittelleibsgliedmassen der *Typhiden, Scoliden* und *Oxycephaliden* (Taf. XXXV, Fig. 6, XXXVI, Fig. 1), so wie ferner der Gattungen *Thamyris* und *Lycaea* erkennen, und zwar wird bei ihnen der Carpus mit dem Digitus fixus durch das

drittletzte Glied, der bewegliche Finger durch das sechste und siebente in Gemeinschaft gebildet. Unter den *Phronimiden* zeichnet sich die Gattung *Phronima* durch eine sehr ansehnliche Scheerenbildung an dem stark verlängerten fünften Mittelleibs-Beinpaar aus; hier ist das vorletzte Glied zum Carpus ausgebildet und der bewegliche Finger wie bei den Decapoden allein durch die stark verlängerte Endklaue hergestellt (Taf. XXXIV, Fig. 1). Die merkwürdige Gattung *Phronimopsis* dagegen zeigt eine zweifingrige Scheere an dem zwar nicht verlängerten, aber die folgenden an Robustheit beträchtlich übertreffenden zweiten Beinpaar.

Die unter den Amphipoden sehr viel allgemeiner zur Ausbildung gelangte Greifhand, aus welcher sich die zweifingrige Scheere erst allmählich durch Vervollkommnung entwickelt hat, geht auch ihrerseits Schritt für Schritt unmerklich aus der einfachen Beinbildung, wie sie noch einer ganzen Anzahl von Gattungen der genuinen Amphipoden sowohl (*Protomedeia:* Taf. XXVII, Fig. 4, *Anonyx* und *Icridium:* Taf. XXVIII, Fig. 4 u. 7, *Paramphithoë* und *Ampelisca:* Taf. XXIX, Fig. 4 u. 5, *Iphimedia:* Taf. XXX, Fig. 4) wie der *Hyperinen* (*Hyperia*, *Vibilia*, *Cyllopus*, *Cystosoma*, *Paraphronima* u. A.) ausschliesslich eigen ist, hervor, indem sich zunächst nur eine sehr leichte Erweiterung des vorletzten Gliedes einzelner Beinpaare (*Pontoporeia* und *Montagua:* Taf. XXIX, Fig. 2 u. 3, *Oediceros* und *Lysianassa*: Taf. XXX, Fig. 2 u. 5) zu erkennen giebt. Nachdem diese Erweiterung sodann bei anderen Gattungen immer ansehnlichere Dimensionen eingegangen ist (*Crangonyx:* Taf. XXVII, Fig. 3, *Maera* und *Nicippe:* Taf. XXIX, Fig. 1 u. 6, *Amphithonotus* und *Amphithoë*: Taf. XXX, Fig. 1 u. 3), gelangt sie schliesslich zur vollsten Prägnanz in Form und Grösse bei Gattungen, wie *Orchestia* und *Allorchestes* (Taf. XXVII, Fig. 1, 1e, 2, 2a), *Eusirus* (Taf. XXVIII, Fig. 6) u. A., deren männliche Individuen es überdies hierin den weiblichen noch sehr bedeutend zuvorthun. Mit der immer mächtiger werdenden Greifhand ist dann in der Regel auch eine mehr oder weniger auffallende Verkürzung der drei dem Carpalglied vorangehenden Glieder (*Orchestia* und *Allorchestes:* Taf. XXVII, Fig. 1e, 2a) verbunden, wiewohl sich in dieser Beziehung die mannigfachsten Modifikationen (*Nicea* und *Eusirus:* Taf. XXVIII, Fig. 1a, 6) zu erkennen geben.

Auch diese Greifhand kann bald an einem einzelnen, bald an mehreren Paaren der Mittelleibsgliedmassen, und zwar an den einzelnen in sehr verschiedenen Graden der Prägnanz und Grösse auftreten; ausser am siebenten Paare kann sie an allen übrigen zur Ausbildung gelangen, ein Umstand, welcher auch seinerseits eine Gegenüberstellung von Gnathopoda und Pereiopoda (nach Spence Bate) als unzulässig erkennen lässt. Bei den genuinen Amphipoden und den Laemodipoden (Taf. XXXVIII, Fig. 1, 3, 5 u. 6) — bei letzteren constant — sind es zwar immer nur die beiden vorderen Beinpaare, welche in eine Greifhand endigen. Unter den *Hyperinen* tritt indessen hierin eine ungleich grössere Freiheit auf und zwar selbst in der Weise, dass bei der Ausbildung einer Greif-

hand an den weiter nach hinten gelegenen Beinen die beiden vorderen einer solchen entbehren. Bei *Anchylomera* und *Primno* ist das fünfte, bei *Phorcus* das sechste, bei *Themisto* (Taf. XXXV, Fig. 1) das zweite bis vierte, bei *Phrosina* (*Dactylocera:* Taf. XXXIII, Fig. 5) das dritte bis sechste Paar mit einer solchen versehen. Bei den männlichen *Anchylomera* (Gattung *Hieraconyx* Guér.) gestalten sich auch die Endglieder des dritten und vierten Paares zu einer Greifhand um, welche indessen derjenigen, auch dem Weibchen zukommenden, des fünften Paares an Umfang bedeutend nachsteht. An diesen Greifhänden der *Hyperinen* sind in gleicher Weise wie an den oben erwähnten Scheerenbildungen die drei letzten Glieder betheiligt, so dass also der Carpus auf das drittletzte fällt, die einschlagbare Endklaue aber von dem sechsten und siebenten in Gemeinschaft abgegeben wird.

Schon aus diesen zahlreichen Modifikationen der basalen und terminalen Abschnitte der Mittelleibsbeine allein würde sich für die Amphipoden eine Mannigfaltigkeit in der Form dieser Gliedmassengruppe ergeben, wie sie den Isopoden auch nicht annähernd zukommt, höchstens ausnahmsweise bei einzelnen Gattungen derselben in die Erscheinung tritt. Als weitere complicirende Faktoren gesellen sich ihnen nun aber noch alle nur denkbaren Verschiedenheiten in dem Längsverhältniss der einzelnen Paare zu einander, die grösste Variabilität in der Gesammtform einzelner sowohl wie mehrerer derselben, eine auffallende Vergrösserung, resp. Verkümmerung des einen Paares im Gegensatz zu anderen u. s. w. hinzu, um auf diese Art die ursprüngliche Zahl von zwei sich formell gegenüberstellenden Beingruppen auf drei, vier oder noch mehr steigen zu lassen. So sondern sich z. B. bei *Eusirus* (Taf. XXVIII, Fig. 6) und *Amphithoë* (Taf. XXX, Fig. 3) bereits drei Gruppen (zu 2, 2 und 3 Paaren) sehr deutlich gegen einander ab, während bei *Amphithonotus* und *Oediceros* (Taf. XXX, Fig. 1 u. 2), *Nicippe* (Taf. XXIX, Fig. 6) und *Allorchestes* (Taf. XXVII, Fig. 2) die Zahl dieser Gruppen bereits auf vier (in den verschiedenen Anordnungen zu 2, 2, 2 und 1, zu 2, 2, 1 und 2, zu 1, 1, 2, 3 Paaren) gediehen ist, bis dann schliesslich unter den *Hyperinen* z. B. die Gattung *Primno* Guér. überhaupt nur noch das dritte und vierte Beinpaar von übereinstimmender Bildung, alle übrigen in Länge und Form auffallend von einander verschieden darbietet. Indessen fehlt es auch hier nicht an Gattungen, an welchen sich vier (*Thamyris*, *Phrosina*) und fünf (*Anchylomera*) differente Beingruppen erkennen lassen, von denen die eine oder andere durch ihre auffallende Form und Grösse ganz besonders dazu beiträgt, diesen *Hyperinen* ein höchst bizarres und groteskes Ansehn zu verleihen. Fast noch in höherem Masse als durch die sich mehrfach wiederholenden plumpen und abenteuerlich gestalteten Greifhände geschieht dies u. A. durch die für die Gruppe der *Typhiden* charakteristische Umbildung, welche das Schenkelglied des fünften und sechsten Beinpaares in grosse flügel- oder ladenartige Platten eingeht. Dieselben schlagen sich in der Längsrichtung gegen die Bauchseite des

Mittelleibes an (Taf. XXXVI, Fig. 1 u. 1b) und lassen auf ihrer Innenfläche verborgen die linearen und mehr oder weniger verkürzten Endglieder des Beines erkennen (Fig. 1d und 1e). Im Gegensatz zu solchen extravaganten Vergrösserungen und Umformungen einzelner Beinpaare macht sich übrigens bei den *Hyperinen* zugleich die Tendenz geltend, andere Paare Schritt für Schritt verkümmern zu lassen, und zwar sind dies in diesen Fällen stets die am Anfang und am Ende der ganzen Reihe gelegenen. Schon bei manchen *Hyperia-*, *Vibilia-*, *Daïrina-*, *Themisto-* und *Phrosina*-Arten zeigen sich die beiden ersten Paare der Mittelleibsbeine den folgenden gegenüber auffallend verkürzt, um schliesslich bei *Cystosoma Neptuni* zu kleinen Stummelchen herabzusinken. In ähnlicher Weise verkümmert bei *Phorcus*, *Pronoë* (Taf. XXXV, Fig. 5), *Amphipronoë*, *Thamyris*, *Eutyphis* (*Typhis* Risso, *Thyropus* Dana, *Platyscelus* Sp. Bate), *Phrosina* (Taf. XXXIII, Fig. 5) und *Rhabdosoma* das siebente Paar wenigstens im Bereich seines Endtheiles, so dass ausser dem kleinen Hüftglied nur noch das Schenkelglied zur vollen Ausbildung gelangt ist.

Eine sehr viel allgemeinere Verbreitung hat diese Verkümmerung einzelner oder mehrerer Mittelleibs-Beinpaare bei den Laemodipoden angenommen, indem nur die Gattung *Proto* Leach (*Leptomera* Latr., *Naupredia* M. Edw.: Taf. XXXVII, Fig. 1) noch die sämmtlichen sieben Paare in regulärer Grösse und Ausbildung beibehalten hat. Zwar lassen sich auch bei *Protella* (Taf. XXXVII, Fig. 2) noch sieben Paare nachweisen: doch sind das dritte und vierte so rudimentär geworden, dass ihre beiden allein zurückgebliebenen kleinen Basalglieder gegen die ihrer Innenseite anhängenden Kiemensäcke fast ganz verschwinden. Bei *Caprella* (Taf. XXXVIII, Fig. 1) sind sodann dieselben beiden Paare auch nicht mehr im Rudiment vorhanden, bis endlich bei *Podalirius* Kroyer zu dem gleichen Verhalten noch ein Schwund des fünften Paares, welches sich nur noch als ein kleiner, zweigliedriger Stummel jederseits zu erkennen giebt, hinzutritt (Taf. XXXVII, Fig. 3). Es beschränken sich demnach hier die regulär ausgebildeten Mittelleibsbeine auf die beiden vordersten und die beiden hintersten Paare. Die Gattung *Cyamus* (Taf. XXXVIII, Fig. 4 bis 6) verhält sich in dem constanten Eingehen des dritten und vierten Paares und dem Ersatz derselben durch ihre Attribute, die Kiemensäcke, genau wie *Caprella*.

d) Hinterleibs-Gliedmassen.

Dieselben sind bei normal entwickeltem Hinterleib regelmässig zu sechs Paaren vorhanden und nehmen von den sechs vorderen Segmenten desselben ihren Ursprung. Gleich den homologen Gliedmassen der Isopoden stellen sie Spaltbeine (Pedes fissi s. spurii, Pleopoda) dar, d. h. sie bestehen aus einem unpaaren Basalglied, aus dessen Spitze zwei nebeneinander liegende Spaltäste hervorgehen.

Bei den genuinen Amphipoden und Hyperinen vertheilen sich auch diese Spaltbeine auf zwei scharf geschiedene Gruppen, von denen jede drei Paare umfasst (*Allorchestes*: Taf. XXVII, Fig. 2, *Montagua*, *Param-*

phithoë: Taf. XXIX, Fig. 3 u. 4, *Amphithonotus, Amphithoë:* Taf. XXX, Fig. 1 und 3). Diese beiden Gruppen stehen unter einander jedoch nicht im Gegensatz durch die von ihnen eingeschlagene Richtung, welche vielmehr an allen sechs Paaren eine übereinstimmende nach unten und hinten verlaufende ist, sondern durch die ihrer verschiedenen Verwendung entsprechende Form und Festigkeit. An den drei vorderen, beim Schwimmen als Ruder dienenden Paaren sind die Spaltäste von zarter Consistenz, mehr oder minder deutlich kurz geisselartig gegliedert und daher in sich biegsam, dicht mit langen Haaren gewimpert und — mit relativ wenigen Ausnahmen (*Amphithoë:* Taf. XXX, Fig. 3) — sehr beträchtlich länger als das unpaare Basalglied. An den drei hinteren dagegen, welche als Hebelarme zum Anstemmen auf einer festen Unterlage Verwendung finden (Uropoda, Caudalgriffel), erscheinen die Spaltäste steif, griffelförmig, meist völlig ungegliedert oder höchstens mit einem einzelnen, von der Basis abgesetzten Terminalgliede versehen, in der Regel auch nicht gewimpert, sondern (*Crangonyx, Iphimedia:* Taf. XXVII, Fig. 3d und 5b, *Paramphithoë:* Taf. XXIX, Fig. 4a, *Amphithonotus, Lysianassa*: Taf. XXX, Fig. 1d u. 6) mit kurzen und kräftigen Dornen bewehrt. Letztere können indessen in manchen Fällen (*Oedicerus, Themisto, Pronoë, Phronimidae* u. A.) auch völlig fehlen, während die Spaltäste dabei ebensowohl die Griffelform beibehalten, wie sich in breitere, lanzettliche Blätter umgestalten können.

Von diesen sechs Spaltbeinpaaren sind die drei vorderen ungleich geringeren Schwankungen in ihren relativen Grössenverhältnissen und ihrer Form unterworfen als die drei hinteren. Die Unterschiede, welche erstere je nach Gattungen und Familien darbieten, beschränken sich fast ausschliesslich auf ihr Längsverhältniss untereinander sowohl wie im Vergleich mit den drei nachfolgenden Paaren. Sie erscheinen eben so oft untereinander von gleicher Länge (*Allorchestes, Protomedeia:* Taf. XXVII, Fig 2 und 4, *Eusirus:* Taf. XXVIII, Fig. 6, *Montagua:* Taf. XXIX, Fig. 3, *Pontoporcia:* Taf. XXIX, Fig. 2, *Amphithonotus, Oediceros, Amphithoë, Iphimedia:* Taf. XXX, Fig. 1—4), wie in der Richtung von vorn nach hinten allmählich kürzer werdend (*Crangonyx:* Taf. XXVII, Fig. 3, *Paramphithoë, Nicippe:* Taf. XXIX, Fig. 4 und 6), bald beträchtlich länger als die drei letzten Paare (*Allorchestes, Protomedeia:* Taf. XXVII, Fig. 2 und 4, *Lysianassa*: Taf. XXX, Fig. 5), bald diesen an Länge merklich nachstehend (*Amphithoë:* Taf. XXX, Fig. 3, *Talitrus, Orchestia, Stenothoë, Anonyx, Atylus, Bathyporeia, Chelura* u. A., auch die meisten *Hyperinen*, bei welchen sich das Basalglied zugleich häufig durch breiten, fast ovalen Umriss auszeichnet).

An den drei hinteren Paaren zeigt sich nun schon dieses Längsverhältniss ungleich mannigfaltiger. Während bei *Talitrus, Orchestia* (Taf. XXVII, Fig. 1), *Allorchestes* (Taf. XXVII, Fig. 2), *Montagua* (Taf. XXIX, Fig. 3), *Pleustes, Oediceros* (Taf. XXX, Fig. 2), *Danaia, Lysianassa* (Taf. XXX, Fig. 5), *Maera, Podocerus, Dercothoë, Siphonoecetus, Corophium,*

Anchylomera, Thamyris u. A. eine allmähliche Verkürzung in der Richtung vom vierten bis zum sechsten Paare ersichtlich ist, tritt bei *Hyperia* gerade das umgekehrte Verhältniss, nämlich eine Verlängerung bis zum sechsten Paare ein. Im Gegensatz zu *Chelura*, deren fünftes Paar wenigstens beim Männchen dem vierten und sechsten gegenüber colossal vergrössert erscheint, steht dasselbe Paar bei *Themisto* gegen das vierte und sechste merklich an Länge zurück, während es bei *Phronimella elongata* selbst auf einen kurzen Stummel zurücksinkt. Bei *Urothoë* ist das sechste Paar ungleich grösser als die beiden vorhergehenden, bei vielen Arten der Gattungen *Anonyx, Ampelisca* (Taf. XXIX, Fig. 5), *Atylus, Paramphithoë* (Taf. XXIX, Fig. 4, 4a), *Calliope, Bathyporeia, Niphargus, Eriopis, Melita, Gammarus, Amphithoë, Pronoë, Oxycephalus* u. A. wenigstens beträchtlich länger als das fünfte, wenn auch zuweilen nicht ebenso lang wie das vierte.

Gleich grossen Schwankungen ist das Längsverhältniss des unpaaren Basalgliedes zu den Spaltästen unterworfen, und zwar kann dasselbe an allen drei Paaren ebensowohl annähernd gleich, wie an jedem derselben verschieden sein. So erreichen z. B. bei *Nicippe tumida* (Taf. XXIX, Fig. 6) die Spaltäste des sechsten Paares die dreifache, diejenigen des vierten dagegen nicht mehr als die einfache Länge des Basalgliedes. Der sich ähnlich verhaltenden *Paramphithoë Smitti* (Taf. XXIX, Fig. 4) gegenüber sind bei *Pontoporeia furcigera* und *Montagua Bruzelii* (Taf. XXIX, Fig. 2 und 3) an allen drei Paaren die Spaltäste wenigstens annähernd dem Basalgliede an Länge gleich. Es würde zu weit führen, aller dieser die mannigfachsten Uebergänge und Combinationen repräsentirenden Modifikationen im Einzelnen zu erwähnen. Dagegen ist einer sich unter einzelnen *Hyperinen*-Gruppen geltend machenden Tendenz Erwähnung zu thun, die Spaltäste bis zu völligem Schwunde allmählich verkümmern zu lassen. Eine auffallende Verkleinerung derselben im Gegensatz zu dem stark verlängerten Basalgliede macht sich zunächst bei den *Phronimiden*-Gattungen *Phronima, Phronimella* und *Paraphronima* bemerkbar; doch sind sie hier als schmale, lanzettliche Blättchen noch deutlich gegen das dünn griffelförmige Basalglied abgesetzt. Bei den Gattungen *Primno, Anchylomera* (mas: *Hieraconyx*) und *Phrosina* (*Dactylocera*) dagegen sind sie völlig eingegangen und die drei hinteren Paare der Pedes spurii daher nur auf das breite, lamellöse Grundglied reducirt.

Eine andere auf theilweiser Verkümmerung beruhende Formmodifikation macht sich unter den genuinen Amphipoden in weiterer Ausdehnung an dem letzten (sechsten) Paar der Pedes spurii für sich allein geltend. Bei normaler Ausbildung sind an demselben in Uebereinstimmung mit den beiden vorhergehenden Paaren beide Spaltäste von gleicher (*Paramphithoë, Nicippe:* Taf. XXIX, Fig. 4, 4a und b) oder (*Lysianassa:* Taf. XXX, Fig. 6) wenigstens von unbedeutend verschiedener Längsentwicklung. Dies Verhältniss wird zunächst bei vielen Arten der Gattungen *Gammarus, Megamoera, Melita* (*Mel. palmata* Zadd., *Coronini* Hell.) u. A.

dahin abgeändert, dass nur der Aussenast noch vollständig ausgebildet ist, während der innere auf ein sehr viel geringeres Längs- und Breitenmaass reducirt wird oder selbst nur als ganz unscheinbares Rudiment nachweisbar ist. Indessen selbst dieses kann schliesslich völlig schwinden, und es verbleibt dann bei den Gattungen *Stenothoë*, *Danaia*, *Crangonyx* (Taf. XXVII, Fig. 3), *Gammarella*, *Montagua* (Taf. XXIX, Fig. 3), *Cyrtophium*, *Talitrus*, *Orchestia* und *Allorchestes* (Taf. XXVII, Fig. 1 und 2) überhaupt nur der eine (äussere) Spaltast bestehen.

Andererseits kann an den Spaltästen aller drei oder des letzten Paares der Pedes spurii eine höhere Ausbildung dadurch erzielt werden, dass, während sie normaler Weise ungegliedert auftreten, sich eine Auflösung in zwei aufeinanderfolgende Glieder vollzieht. Am vierten bis sechsten Paare ist dies bei den Gattungen *Dexamine* und *Podocerus* der Fall, und zwar am Aussen- und Innenast in übereinstimmender Weise. Auf den Aussenast des sechsten Paares ist dagegen diese Zweigliedrigkeit beschränkt bei den Gattungen *Lysianassa* (Taf. XXX, Fig. 6), *Stenothoë*, *Montagua* (Taf. XXIX, Fig. 3) und bei verschiedenen Arten der *Orchestiiden*-Gattungen *Talitrus*, *Orchestia* und *Allorchestes* (Taf. XXVII, Fig. 1 und 2).

So scharf übrigens im Allgemeinen bei den genuinen Amphipoden der formelle Unterschied zwischen den drei vorderen und den drei hinteren Paaren der *Pedes spurii* in die Erscheinung tritt, so wenig fehlt es an Beispielen, welche diese Differenz schon wesentlich herabgemindert erkennen lassen und bei welchen besonders die beiden vorletzten Paare (4. und 5.) eine deutliche Anlehnung an die drei vorderen zur Schau tragen. Besonders sind es die Arten der Gattungen *Eusirus* (Taf. XXVIII, Fig. 6), *Macra* (Taf. XXIX, Fig. 1), *Oedicerus* und *Amphithoë* (Taf. XXX, Fig. 2 und 3), bei welchen die Spaltäste der fünf vorderen Paare fast in übereinstimmender Weise geformt und dicht gewimpert erscheinen und sich auch in ihrer Resistenz wenig von einander unterscheiden, so dass hier abweichend von dem gewöhnlichen Verhalten die fünf vorderen Paare in einen mehr oder weniger ausgeprägten Gegensatz zu dem letzten (sechsten) treten.

Ein solcher Formunterschied zwischen den fünf vorderen Paaren einer- und dem sechsten andererseits ist zu noch schärferem Austrag gediehen bei den *Tanaïden*, deren Pedes spurii des ersten bis fünften Paares von den drei vorderen der genuinen Amphipoden sich nur dadurch unterscheiden, dass die Spaltäste nicht die Geisselform, sondern die Gestalt von breiten, ovalen, an ihren Rändern dicht gewimperten Lamellen (Taf. XXXVI, Fig. 3, 4a und 4d) angenommen haben und hierin gewissermassen eine Annäherung an die Pedes spurii mancher Isopoden-Formen bekunden, von denen sie sich indessen schon dadurch unterscheiden, dass sie ohne sich zu decken, frei nebeneinander am Basalgliede entspringen und nicht der Athmung, sondern lediglich der Schwimmbewegung dienen. In wie weit die für *Tanaïs vittatus* (*Crossurus* Rathke) gemachte

Angabe, wonach diese fünf Paare von Spaltfüssen hier auf drei (Taf. XXXVI, Fig. 4a) reducirt sein sollen, begründet ist, oder durch den eventuellen Nachweis von der Verkümmerung zweier Paare mit dem normalen Verhalten in Einklang gebracht werden kann, mag vorläufig dahin gestellt bleiben.*) Unter allen Umständen treten auch diese drei Paare von Spaltfüssen zu dem vom sechsten Segment entspringenden in einen gleich scharfen formellen Gegensatz, wie ihn die regulär ausgebildeten fünf vorderen Paare der Gattungen *Paratanaïs, Leptochelia* und *Apseudes* zu dem auf sie folgenden sechsten erkennen lassen. Von mehr griffelförmiger Bildung, tritt dieses sechste Paar bei *Tanaïs* (Taf. XXXVI, Fig. 4e) und *Leptochelia* nur in einer einzelnen Reihe von Gliedern auf, während es bei *Paratanaïs* und *Apseudes* (XXXVI, Fig. 3) wieder die Form von Spaltbeinen darbietet. In beiden Fällen ist der äussere Spaltast der ungleich kürzere, nur dass bei *Paratanaïs* beide Spaltäste von dem Basalgliede an Länge wenig verschieden sind, bei *Apseudes* dagegen dasselbe weit übertreffen und die Form dünner Geisseln annehmen.

Bei den Laemodipoden sind im Zusammenhang mit der Verkümmerung des Postabdomen auch die Pedes spurii theils in starker Rückbildung begriffen, theils völlig eingegangen. Beides findet bei den *Cyamiden* sowohl wie bei den *Caprellinen* statt. Im ersteren Falle sind sie höchstens zu zwei Paaren vorhanden, wie z. B. bei der Gattung *Proto*, wo sie übrigens noch eine relativ ansehnliche Länge und die Form von zweigliedrigen Griffeln (Taf. XXXVII, Fig. 1 und 4) zeigen, dagegen den Typus der Spaltbeine bereits aufgegeben haben. Bei *Protella phasma* Latr. sind sie nur noch in Form von zwei Paaren warzenförmiger Erhebungen (Taf. XXXVII, Fig. 5) an der Bauchseite des Postabdomen wahrnehmbar. Bei *Caprella* und *Cyamus* treten sie je nach den Arten zu zwei oder einem Paar ungegliederter Stummel auf, scheinen bei manchen Arten aber auch ganz fehlen zu können. Zwei von Gamroth an den Seiten des ungegliederten Postabdomen von *Caprella aequilibra* als „rudimentäre Schwanzflosse“ bezeichnete zapfenförmige Vorsprünge scheinen ihrem Ansatz nach wenigstens nicht mehr als Beinstummel in Anspruch genommen werden zu können.

C. Struktur der Körperhaut. Das Integument der Amphipoden unterliegt in Betreff seiner Consistenz ganz ähnlichen Schwankungen wie dasjenige der im Wasser lebenden Isopoden, während ihm eine bis zur Brüchigkeit gesteigerte Erhärtung nach Art vieler Land-Isopoden durchweg abgeht. In verhältnissmässig seltenen Fällen (*Phronimidae*) erscheint es selbst bei ansehnlicher Körpergrösse zarthäutig und dabei glasartig durchscheinend, in der Regel mehr oder weniger derb lederartig, biegsam oder wenigstens nachgiebig. Eine ausgeprägte Oberflächen-Struktur scheint

*) Nach Lilljeborg sollen bei den Weibchen des *Tanaïs forcipatus* sogar alle fünf Paare fehlen, während sie bei den Männchen normal entwickelt sind.

demselben ganz allgemein zu fehlen, dagegen ein auf der Glätte beruhender Glanz weit verbreitet zu sein.

Die dieses Integument bildende äussere Chitinlage ist im Allgemeinen von geringer Mächtigkeit und verdankt ihren Ursprung, wie gewöhnlich, einer darunter liegenden zelligen Hypodermis. Letztere wird von Leydig für *Gammarus* zwar nur als eine „feine molekulare Substanz mit zahlreichen Kernen" bezeichnet, scheint jedoch des epithelialen Charakters nirgends zu entbehren. Bei *Pallasea cancellus* fand Wrzesniowski diese Hypodermis als „typisches einschichtiges Cylinderepithel, dessen niedrige und körnerreiche Zellen je mit einem Nucleus und Nucleolus ausgestattet erscheinen" vor, während sie sich ihm bei *Goplana polonica* als „aus kleinen unmittelbar aneinanderstossenden, polygonalen, feinkörnigen Zellen, deren Grenzen gleich dem Nucleus und Nucleolus sogar an lebenden Exemplaren unterschieden werden konnten, bestehend" darstellte. Die von dieser Hypodermis abgeschiedene Cuticula entbehrt auch bei den Amphipoden der bekannten beiden Kategorien von Porenkanälen nirgends; zwischen den ungleich zahlreicheren feinen finden sich zerstreut weitere, durch ihre obere Oeffnung mit dem Lumen von Cuticularanhängen (Haaren, Borsten) zusammenhangende vor.

Obwohl es, wie vorher erwähnt, bei den Amphipoden niemals zur Herstellung eines starren Hautpanzers durch Ausscheidung von Kalksalzen in die organische Chitinsubstanz kommt, fehlt doch eine Ablagerung anorganischer Substanz in das Integument derselben keineswegs ganz. Schon Leydig hebt hervor, dass ihm in der Hypodermis von *Gammarus* „eigenthümliche Gebilde, rundliche oder birnförmige, das Licht stark brechende Körper, innen granulär, aussen homogen streifig" aufgestossen seien, welche er fraglich als Kalk-Concretionen anspricht. Direkt als solche bezeichnet sodann Pagenstecher bei *Phronima sedentaria* zahlreiche und überall zerstreut zwischen der Hypodermis und der Chitinlage sich vorfindende „rundliche, scheibenförmige, höckerige, vielgestaltige" Einlagerungen, welche die Oberfläche der weichen Schicht überragen und in welchen er den ersten Anlauf zu einer Verkalkung des Hautskeletes zu erkennen glaubt. Nachdem ferner Gamroth bei Anwendung von Salzsäure aus dem Chitinpanzer von *Caprella acquilibra* zahlreiche Kohlensäure-Bläschen aufsteigen sah und darin einen Beweis für seine Imprägnirung mit kohlensaurem Kalk fand, konnte Hoek auch bei *Caprella linearis*, für deren Integument bereits Frey und Leuckart einen beträchtlichen Reichthum an kohlensaurem Kalk hervorgehoben hatten, direkt den Nachweis von der Ablagerung solcher Kalksalze zwischen der Hypodermis und der Chitinschicht führen. Es sind Plättchen von sehr verschiedener Form, Grösse und Anordnung, bald fast regelmässig kreisrund und einzeln in sich abgeschlossen, bald zu zweien biscuitförmig vereinigt (Taf. XL, Fig. 2) oder in grösserer Anzahl steinpflasterartig aneinander gefügt, welche aber durchweg eine sehr feine radiäre und eine ungleich gröbere concentrische Streifung wahrnehmen lassen. Schon

bei jugendlichen Individuen kann man sie beobachten; doch zeigen sie bei diesen durchaus nicht die regelmässige Form der erwachsenen, haben vielmehr hier ein unregelmässiges und grobkörniges Aussehen. Mit verdünnter Essigsäure behandelt, schwinden sie unter lebhafter Gasentwickelung alsbald gänzlich; doch lassen sich auch dann noch ihre auf dem Chitin zurückgelassenen Abdrücke deutlich erkennen. Ihr Vorkommen ist übrigens kein constantes; oft fehlen sie vollständig oder sie sind durch Einlagerungen von sehr verschiedenartigem Ansehn, nämlich sehr kleinen, deutlich contourirten und gekernten Plättchen, zwischen welchen sich nadelartige Bildungen eingestreut finden, ersetzt.

Die vielfach variirende und in manchen Fällen (Gammariden des Baikal-See's) sehr intensive Färbung der Haut wird durch ein theils in der Matrix selbst, theils unterhalb derselben eingelagertes feinkörniges Pigment hervorgerufen, welches in manchen Fällen ungleichmässig vertheilt auftritt und dann sternförmige Pigmentflecke fast vom Ansehn der in der Haut der Wirbelthiere und Mollusken vorkommenden Chromatophoren bildet. Ausser den *Caprella*-Arten (Taf. XL, Fig. 1) sind es besonders verschiedene *Hyperiden*-Formen, welche solche sternförmige Pigment-Anhäufungen in allgemeinerer oder beschränkterer Verbreitung und in verschiedener Dichtigkeit erkennen lassen. Von dunkelbrauner Färbung werden sie für *Caprella linearis* und *aequilibra* von Gamroth und Hoek angegeben, von rothbrauner von Claus für die bizar gestaltete *Phronimopsis spinifera* des Meerbusens von Messina, bei welcher sie sich auf die Seiten der Mittelleibsringe beschränken. Gleichfalls auf letztere beschränkt, jedoch mehr der Mitte des Rückens zugewandt bildet sie Spence Bate auch an der Grönländischen *Hyperia oblivia* Kroyer ab und hebt von ihnen hervor, dass sie gegen die übrige knochengelbe Färbung der Haut durch ihre Schwärze abstechen. In ganz allgemeiner Verbreitung über den Rumpf sowohl wie über die Gliedmassen, an welchen (Beine, Fühler, Taster) sie sich selbst bis in die Endglieder hineinerstrecken, fand Marion sie an zwei im Meerbusen von Marseille beobachteten *Hyperinen*-Formen: *Vibilia Jeangerardi* Luc. (*speciosa* Costa, *mediterranea* Claus) und *Lycaea pulex* Mar. Bei ersterer erscheinen sie weinroth und finden sich in scharfer Absetzung neben einer gleichmässig über den Rücken vertheilten, gleichfalls auf Pigment beruhenden rothen Färbung vor, während sie bei *Lycaea pulex* (wenigstens bei weiblichen Individuen) sich durch dunkle Färbung auf gleichfalls rothem Grunde auszeichnen.

Subcutane Drüsen in gruppenweiser Anordnung und von verschiedenem Umfang, mit feinen Ausführungsgängen in die Chitinhaut ausmündend, sind in einzelnen oder mehreren Beinpaaren der *Caprellinen* und zahlreicher *Hyperinen*-Gattungen aufgefunden worden. Dieselben können sich ebensowohl auf einzelne Glieder beschränken, wie auf mehrere aufeinanderfolgende erstrecken. In sämmtlichen sieben Mittelleibs-Beinpaaren zeigen sie sich bei den *Phronimiden*, jedoch mit dem Unterschiede, dass sie bei *Paraphronima* constant im drittletzten

(Carpal-) Gliede auftreten, während sie bei *Phronima* und *Phronimella* sich hier nur am fünften Paare, an den übrigen dagegen weiter nach oben, nämlich im Schenkelgliede eingelagert finden, in diesem aber nur am sechsten und siebenten Paare (Taf. XXXIV, Fig. 3, gl.) eine ansehnliche Grössenentwicklung erreichen, an den vorderen dagegen nur in verkümmerter Form wiederkehren. Bei anderen *Hyperinen*-Formen beschränkt sich ihr Vorkommen nach Claus auf vier, drei oder selbst nur zwei Beinpaare. So zeigen u. A. die Gattungen *Oxycephalus* und *Rhabdosoma* eine langstreckige Drüsengruppe im dritten (Tibial-) Gliede des dritten bis fünften und des siebenten Beinpaares, *Lycaeopsis* im Schenkelgliede des ersten bis vierten, *Pronoë* und *Eupronoë* im Carpalgliede, *Lycaea* im Tibialgliede, *Pseudolycaea* und *Simorhynchus* im Schenkelgliede des dritten bis fünften Paares, *Parascelus* im Carpalgliede, *Tetrathyrus* im Schienengliede, *Schizoscelus* und *Euscelus* im Schenkelgliede des dritten und vierten Paares. Die Gattung *Eutyphis* weist eine Drüse im Schenkelgliede der beiden ersten und im Schenkel- und Schienenglied des dritten und vierten Beinpaares auf, während bei *Hemityphis* nur das Schienenglied des dritten und vierten (neben dem Schenkelgliede der beiden vorderen) mit einer solchen versehen ist. Bei *Amphithyrus* schliesst das Schenkel- und Schienenglied, bei *Paratyphis* das Schienen- und Carpalglied des dritten und vierten Beinpaares eine Drüsengruppe ein. Bei den bis jetzt näher untersuchten *Caprellinen* endlich beschränken sich solche Drüsen auf das Carpalglied des zweiten zu einem Greiforgan umgestalteten Mittelleibs-Beinpaares (Taf. XLI, Fig. 13, gl.).

In dem Carpalglied des fünften Beinpaares von *Phronima* und *Phronimella* finden sich je nach dem Alter der Individuen Drüsengruppen in verschiedener Zahl — beim erwachsenen Männchen sechs bis sieben, beim Weibchen selbst neun bis zehn — in fast gerader Reihe hintereinander vor dem mächtigen, das Einschlagen der Endklaue bewirkenden Musculus adductor eingebettet. Jede Drüsengruppe besteht aus zwei grösseren und einer bei ihrer kleeblattförmigen Vereinigung am Grunde liegenden kleineren Drüse, in welcher sich die von allen Seiten her gegeneinander convergirenden Drüsencanälchen vereinigen, um von ihr aus als gemeinsamer Ausführungsgang gegen die zahnförmigen Vorsprünge des Carpalgliedes hin zu verlaufen und an der Spitze derselben auszumünden. In dem Carpalglied von *Caprella Dohrni* fand Haller nur zwei solcher Drüsengruppen vor: die eine derselben, nahe der Einlenkung der einschlagbaren Endklaue ausmündend, besteht überhaupt nur aus einer einzigen grossen, nierenförmigen Drüse, die zweite dagegen, näher der Basis und dem gezähnten Schneidenrand gelegene setzt sich aus vier, in zwei Ebenen übereinander liegenden Einzeldrüsen von verschiedener Grösse, aber mit einem gemeinsamen Ausführungsgang versehen, zusammen. Bei *Protella phasma* dagegen findet sich in dem Carpalgliede des zweiten Beinpaares eine recht umfangreiche, durch den ganzen Hohlraum sich erstreckende Drüsengruppe von traubenförmiger Anordnung vor (Taf. XLI, Fig. 13 gl.).

Die einzelnen Acini (Fig. 13 a) bestehen aus fünf bis sechs rosettenförmig aneinander gefügten und deutlich gekernten Drüsenzellen, aus welchen central ein gemeinsamer Canal hervorgeht. Die sämmtlichen aus den Acini entspringenden Canäle münden von allen Seiten her in den gemeinsamen, auf der Spitze des Zahnvorsprunges sich öffnenden Ausführungsgang, welcher sich demnach dendritisch verästelt, ein (Fig. 13, de).

Von den in dem drittletzten Gliede der *Paraphronima*-Beine und den im Femoralgliede des sechsten und siebenten Beinpaares von *Phronima* und *Phronimella* gelegenen und ebensowohl durch ihre Grösse wie durch ihren dunkeln Inhalt leicht in die Augen fallenden Drüsen ist zunächst hervorzuheben, dass sie in das aus einem doppelten Blatte bestehende zellige Septum, welches die Beinglieder der Längsrichtung nach in einen venösen und arteriellen Raum trennt, eingebettet sind. Auch weichen die einzelnen Drüsencomplexe von denjenigen, welche sich im Carpalgliede des fünften Beinpaares finden, dadurch ab, dass je vier grosse, unregelmässig polyedrische Einzeldrüsen, rosettenförmig um eine kleine centrale, welche sämmtliche Drüsencanälchen in sich radiär vereinigt und aus welcher ein gemeinsamer Ausführungsgang hervorgeht, herumgelagert sind. Solcher Drüsencomplexe finden sich im Femoralgliede der beiden letzten Beinpaare von *Phronima* und *Phronimella* je zwei, in der Längsrichtung einanderstossende — bei Betrachtung der Beine von der Aussenseite, wie auf Taf. XXXIV, Fig. 3, gl, scheinen sie je nur aus zwei langgestreckten, unter einem kleinen Knötchen zusammenstossenden Einzeldrüsen zu bestehen, während in der That unterhalb derselben in einer zweiten Ebene die beiden anderen verborgen liegen — in demjenigen der vier vorderen Beinpaare dagegen nur eine und zwar die untere, jedoch auch diese nur in ungleich geringerer Ausbildung. Ein Ersatz für die fehlende obere findet sich indessen wenigstens am dritten und vierten Beinpaare innerhalb des unter die Seitenwände des Rumpfes zurückgezogenen Hüftgliedes, und zwar hier wieder von ansehnlicher Grösse und sehr ausgeprägter Rosettenform. Endlich zeigen sich auch ganz übereinstimmend gebildete Drüsencomplexe im Innern des zweiten Maxillenpaares und in dem basalen Abschnitt der zu einer Unterlippe umgestalteten Kieferfüsse. Alle diese Drüsencomplexe lassen aus ihrem Centrum einen eigenen und in seinem ganzen Verlauf selbstständig bleibenden feinen Ausführungsgang hervorgehen, welcher sich bis in das Endglied der betreffenden Gliedmassen hineinerstreckt und an der Spitze desselben ausmündet.

Während die in den verschiedenen Beinabschnitten der übrigen oben genannten *Hyperinen*-Formen beobachteten Drüsen zur Zeit noch einer näheren Erörterung harren, ist eine solche einer anderen Form von Beindrüsen, welche durch Nebeski für die *Corophiiden* und die Gattung *Orchestia* nachgewiesen worden ist, in eingehender Weise zu Theil geworden. Abweichend von den Drüsencomplexen der *Phronimiden* und *Caprellinen* handelt es sich hier um einzellige Drüsen. Die Anwesenheit

derselben beschränkt sich bei den von Nebeski untersuchten *Corophiiden*-Gattungen (*Microdeutopus*, *Microprotopus*, *Amphithoë*, *Podocerus*, *Cerapus* und *Corophium*) auf das dritte und vierte Paar der Mittelleibsbeine und innerhalb dieser meist auf das zweite bis fünfte Glied — nur bei *Amphithoë* erstrecken sie sich auch bis in das sechste hinein — so dass in allen Fällen das Coxalglied und die Endklaue derselben entbehren. Das Verhalten dieser einzelligen Drüsen zu ihren feinen cuticularen Ausführungsgängen, welche durch die ganze Länge des Beines hindurch selbstständig bleiben, um in eine retortenförmige Einstülpung der Spitze des Klauengliedes auszumünden, kann ein doppeltes sein. Entweder — und dies ist z. B. in dem vierten und fünften Glied der beiden genannten Beinpaare von *Podocerus* der Fall — entsendet jede der relativ grossen Einzeldrüsen einen bei seinem Ursprung aus dem Drüsengewebe retortenförmig erweiterten, darauf aber capillär werdenden, besonderen Ausführungscanal — oder es legen sich, wie in dem zweiten Beingliede derselben Gattung, den beiden Seiten dieses Ausführungsganges zahlreiche kleinere und sich gegenseitig pflasterartig abplattende Einzeldrüsen (Taf. XXXIX, Fig. 4) eng an, um je einen feinen Canal in den medianen Gang nach Art eines gefiederten Blattes einmünden zu lassen. Die zu beiden Seiten eines solchen in der Längsrichtung verlaufenden Ausführungsganges liegenden Einzeldrüsen können sich auf mehr denn zwanzig (in jeder Reihe) belaufen. Da schon solcher fiederartigen Zellenstränge eine grössere Zahl, von Einzeldrüsen aber eine sehr beträchtliche Menge im Verlauf eines Beines vorhanden ist, so bilden die in der Mitte der Beinhöhlung von allen Seiten her zusammenströmenden Ausführungsgänge ein sehr ansehnliches und gegen die Spitze hin immer stärker werdendes Bündel, welches das Sekret der gesammten Drüsenmasse in ein durch die oben erwähnte Einstülpung des Klauengliedes gebildetes Reservoir ergiesst und durch dieses hindurch nach aussen treten lässt. Trotz der vollständigen Uebereinstimmung, welche diese zahlreichen, sich zu einem Strange vereinigenden Ausführungsgänge in ihrem unteren Verlauf erkennen lassen, sind die ihnen zum Ursprung dienenden Drüsen auch abgesehen von ihrer Grösse und Anordnung, von zwiefacher Beschaffenheit. Während die einen ein grobkörniges Ansehen darbieten und dadurch dunkel erscheinen, sich mit Pikrocarmin schnell und in ihrer ganzen Ausdehnung färben, durch Ueberosmiumsäure stark gebräunt werden, bieten die anderen eine ungleich feinkörnigere Struktur und dadurch ein helleres, durchsichtigeres Ansehen dar. Erstere beschränken sich (bei *Podocerus*) auf das zweite Beinglied und sind zweizeilig um den Ausführungsgang gelagert; letztere dagegen zeigen theils (im Bereich des ersten und zweiten Gliedes) eine gleiche Anordnung, theils treten sie (im zweiten und besonders in den folgenden Gliedern) als grössere Einzelzellen mit selbstständigem Ausführungsgang auf und lassen dann in ganz besonderer Deutlichkeit eine ampullenförmige Erweiterung des letzteren bei seinem Hervorgehen aus dem dunkelen Drüsenkern wahrnehmen.

Abweichend von den genannten *Corophiiden*-Gattungen (mit welchen die der Drüsen entbehrende Gattung *Cyrtophium* keine nähere Verwandtschaft zeigt, so dass sie aus dieser Gruppe auszuschliessen ist) zeigen die einzelligen Drüsen bei der Gattung *Orchestia* eine sehr allgemeine Verbreitung über den Rumpf sowohl wie über fast sämmtliche Gliedmassen (Taf. XXXIX, Fig. 1, gl, gl). An ersteren finden sie sich, unmittelbar unter der Haut gelegen, in kleinen Gruppen angeordnet, theils dorsal, theils seitlich, im Kopf, in allen Mittelleibssegmenten und in den Segmenten des Hinterleibes mit Ausnahme des vierten und fünften, während sie dagegen im sechsten und siebenten ein umfangreiches Packet an der Rückenseite bilden. Von den Gliedmassen zeigen die Fühler, Mandibeln, Maxillarfüsse und die Spaltbeine des sechsten Paares diese Drüsen in geringer, die Mittelleibsbeine dagegen sämmtlich in sehr beträchtlicher Menge; doch fehlen sie in den beiden von stark entwickelten Muskeln angefüllten beiden Endgliedern (6. und 7.) oder sind in dem sechsten nur noch sehr spärlich vertreten. Auch in dem zweiten bis fünften Glied treten sie nur partieenweise, beiderseits in den von Muskeln freibleibenden Hohlräumen des Beines auf. Dagegen zeigen sie sich im Innern der Hüftglieder, besonders der vier vorderen Mittelleibs-Beinpaare in Form einer sehr ansehnlichen, quer mondsichelförmigen Schicht, welche die Basis und den Endrand freilässt, dicht zusammengedrängt vor, von ungleich geringerer Ausdehnung schon in den (verkleinerten) Basalgliedern der drei hinteren Paare, an welchen dafür aber das stark vergrösserte, lamellöse zweite Glied ansehnliche Längsgruppen derselben aufnimmt. Nirgends sind die Zellen selbst zu zweizeiligen Strängen verbunden, sondern entweder völlig isolirt (Taf. XXXIX, Fig. 2) oder — bei dichterer Anhäufung — unregelmässig mosaikartig aneinandergefügt. Von den dunkelen Zellen der *Corophiiden*, welchen sie der Hauptsache nach gleichen, unterscheiden sie sich durch bedeutendere Grösse. Jede derselben sendet einen besonderen, bei seinem Ursprung aus der Drüsensubstanz ampullenförmig erweiterten, cuticularen Ausführungsgang ab, welcher nach kurzem Verlauf an den verschiedensten Stellen der Chitinhaut in einen Porus ausmündet (Taf. XXXIX, Fig. 3).

Auch bei *Tanaïs* finden sich nach einer neueren Mittheilung Blanc's*) in weiterer Verbreitung subcutane Drüsen im Bereich des Rumpfes vor. Drei Paare von besonderer Grösse sind im Bereich des vorderen Theiles des Cephalothorax gelegen und entsenden ihre Ausführungsgänge gegen die Spitze der drei vorderen Beinpaare. Ungleich kleinere, in sämmtlichen Mittel- und Hinterleibssegmenten befindliche Drüsen durchsetzen mit ihren feinen Ausführungsgängen das Integument derselben direkt in Form von Poren.

Ueber die Bedeutung dieser verschiedenen Formen subcutaner Drüsen für den Organismus der damit ausgestatteten Amphipoden lassen sich

*) Zoologischer Anzeiger VI. 1883. S. 635.

zum Theil nur Vermuthungen aussprechen. In Betreff der in die Greifhand der *Phronimiden* ausmündenden Drüsengruppe ist von P. Mayer auf die Möglichkeit hingewiesen worden, dass das Sekret derselben eine ätzende Wirkung haben und daher zur Aushöhlung der Tönnchen aus *Pyrosoma*-Colonien, eventuell also zur Vergiftung noch lebender Einzel-Individuen derselben verwendet werden könne. Gegen diese offenbar sehr nahe liegende Annahme würde mindestens der Umstand geltend gemacht werden können, dass auch die nicht in Gehäusen lebenden männlichen Individuen jene Drüsengruppe in gleich vollkommener Ausbildung wie die Weibchen besitzen und dass eine ganz ähnliche Drüseneinlagerung sich auch in der Greifhand der *Caprellinen*, welche nach beiden Geschlechtern frei leben, vorfindet. Da nun offenbar bei den einen wie bei den anderen die Greifhand zur Beschaffung der unzweifelhaft in lebenden Thieren bestehenden Nahrung mit betheiligt sein wird, so möchte dem Sekret jener Drüsen vielleicht mit mehr Wahrscheinlichkeit eine vergiftende Wirkung in Bezug auf den gepackten Raub, möglicher Weise aber zugleich eine verdauende Wirkung für den Räuber zugesprochen werden können, letzteres um so mehr, als wenigstens den *Phronimiden* ausser den in der Oberlippe und den Kiefern liegenden Speicheldrüsen eigentlich verdauende (Darm-)Drüsen abgehen. Für die *Caprellen* jenes Drüsensekret als Abwehr gegen fremde Angriffe in Anspruch zu nehmen, wie es Haller thut, dürfte wohl bei dem Mangel jedes bestimmten Anhaltes kaum Zustimmung finden.

Diesen die *Phronimiden* und *Caprellinen* betreffenden Vermuthungen gegenüber — für die übrigen mit Drüsen versehenen *Hyperiden* lassen sich, so lange über die Struktur derselben nichts Näheres bekannt, auch nicht einmal solche aufstellen — liegt die Bedeutung des den *Corophiiden*-Beindrüsen entstammenden Sekrets klar zu Tage. Die zu dieser Familie gehörenden Gattungen und Arten sind als geschickte Architekten bekannt, welche sich aus Schlamm, Sandkörnchen, Holz- und Blattstückchen röhrenartige Gehäuse aufbauen, in welche sie selbst sich zurückziehen und welche sie zum Theil auch zur Bergung ihrer Nachkommenschaft verwenden. Zur Verkittung der genannten Substanzen wird das aus der durchbohrten Endklaue des dritten und vierten Beinpaares hervortretende Drüsensekret, welches bei der Berührung mit Wasser erstarrt, als Cement verwerthet, wie dies durch direkte Beobachtung festgestellt werden kann. Es sind nämlich gerade die beiden mit Drüsen versehenen Beinpaare, welche, während die übrigen nur zum Festhalten des Thieres (z. B. *Podocerus*) auf seiner Unterlage benutzt werden, sich in fortwährender Bewegung bei dem Aufbau der Röhren befinden. Eine entprechende Verwendung des Drüsensekretes findet bei denjenigen *Corophiiden* statt, welche, wie *Corophium*, nicht freie Röhren herstellen, sondern nur Gänge in den Schlamm hinein bohren, in welchen sie sich gleichfalls aufhalten; die Wand dieser Gänge gewinnt dadurch einen Halt, dass sie mit dem aus den Beinen abgeschiedenen Cement überzogen, resp.

durchtränkt wird. Die *Tanaïden* verwenden das schleimige Sekret ihrer Hautdrüsen nach Blanc gleichfalls zur Herstellung von Hüllen, in welche sie sich zurückziehen.

Mit Rücksicht auf die Einlagerung der Hautdrüsen in die Coxalglieder und die Ausmündung derselben an deren Innenseite neigt sich Nebeski für *Orchestia* der Ansicht zu, dass das Sekret derselben dazu diene, die Kiemen vor Austrocknung zu bewahren, was bei der „mehr oder minder vollständig terrestren Lebensweise" der *Orchestia*-Arten gewiss erforderlich sei. Jedenfalls würde diese Annahme, wenn sie überhaupt haltbar ist, nicht für alle Arten dieser Gattung zutreffen, da sich z. B. *Orchestia Euchore* Müll. an der Küste Rügens in reichlich mit Seewasser getränkten Anschwemmungen von Tang massenhaft vorfindet und hier vor dem Eintrocknen ihrer Kiemen mindestens in gleichem Maasse bewahrt ist wie der im Ufersande lebende *Talitrus saltator*.

Cuticular-Anhänge in mannigfachster Anordnung, Form und Grösse zeichnen die Amphipoden in ungleich reicherem Maasse als die Isopoden aus und weisen auch ihrerseits auf eine deutliche Anlehnung der gegenwärtigen Ordnung — besonders im Bereich verschiedener *Gammariden*-Familien — an die Decapoden hin. Wenn es gleich ganz vorwiegend sämmtliche Kategorien von Gliedmassen, von den beiden Fühlerpaaren an bis zu den Pedes spurii hin, sind, welche mit solchen Anhängen in grösster Reichhaltigkeit ausgestattet sind, so entbehren gewisse Abschnitte des Rumpfes derselben doch keineswegs ganz. Als ein solcher ist besonders das Postabdomen hervorzuheben, an welchem u. A. Dybowsky für verschiedene *Gammariden* des Baikal-See's einen mehr oder weniger dichten und je nach den Arten verschieden angeordneten Besatz theils mit kurzen Dornen allein, theils ausserdem mit längeren und weichen Borsten zur Kenntniss gebracht hat. Zuweilen, wie bei *Gammarus fuscus, viridis* und *violaceus*, sind diese in bestimmten Gruppen angeordneten Dornen fast allein auf den Hinterrand des ersten bis sechsten oder des zweiten bis sechsten Hinterleibsringes concentrirt oder diesem wenigstens sehr genähert. In anderen Fällen dagegen (*Gammarus lividus, aheneus*) wiederholen sie sich, gleichfalls gruppenweise genähert, in einer oder mehreren vor dem Hinterrande gelegenen Querreihen oder sie verdichten sich, wie bei dem hierdurch besonders ausgezeichneten *Gammarus verrucosus* Dyb., zu einer fast continuirlichen, wenn auch nicht ganz gleichmässigen Raspelfläche. Da alle diese theils direkt aus der glatten Oberfläche hervorgehenden, theils auf höcker- oder leistenartigen Erhebungen entspringenden Dornen ihre scharfe Spitze nach hinten kehren, so liegt die Annahme nahe, dass sie von ihren Besitzern als Stemmapparate zur Fortbewegung auf einer festen Unterlage verwendet werden. In manchen Fällen (*Gammarus aheneus* und *Gerstaeckeri*) ist übrigens auch der Seitenrand der drei vorderen Hinterleibsringe mit Stacheln oder zu Büscheln vereinigten Borsten besetzt.

Als Besatz von Gliedmassen treten zunächst gleichfalls relativ kurze

und kräftige Dornen in weiter Verbreitung auf, besonders häufig an den drei hinteren Paaren der Pedes spurii zahlreicher *Gammariden* (Taf. XXVII, Fig. 3d und 5b, XXIX, Fig. 4a, XXX, Fig. 6), an welchen sie gleichfalls als Stemmapparate bei der Sprungbewegung fungiren, sodann aber auch für sich allein oder neben dünneren und längeren Borsten am Ende oder im Verlauf der eingeschnittenen Seitenkante der einzelnen Abschnitte der Mittelleibsbeine, der Kieferfüsse, am Endrande der Unterkieferladen, wo sie zuweilen (Taf. XXXI, Fig. 1b, XXXII, Fig. 4a) die Form von zugespitzten Krallen oder Stichsägen annehmen, u. s. w. Die neben ihnen oder für sich allein an Fühlern, Mundtheilen und Beinen bald sperriger, bald dicht gedrängt auftretenden Borsten und Haare können einfach oder gefiedert erscheinen, im letzteren Fall ebensowohl ihrer ganzen Länge nach (Taf. XXIX, Fig. 6e, XXXII, Fig. 3a und 4) wie nur im Bereich der Endhälfte (Taf. XXXII, Fig. 10). Als eigenthümliche Borsten sind die mehrfach an den Enden der Fühlerglieder auftretenden zu erwähnen, welche (*Gammarus*: Taf. XXXII, Fig. 6) im Bereich ihrer grösseren basalen Hälfte gerade verlaufen und hier scharf contourirt erscheinen, in ihrem zugeschärften Endtheil dagegen winklig abgesetzt sind und ein sehr blasses Ansehen darbieten: ein Verhalten, welches unzweifelhaft auf eine besondere Befähigung, Tastempfindungen zu vermitteln, schliessen lässt. Ferner gehören auch den besonders eigenartig gestalteten Cuticular-Anhängen die von Haller an der Spitze des zweiten Fühlerpaares und an den Endgliedern der Mittelleibsbeine von *Caprella* nachgewiesenen „Greifdornen" an, welche sich bei langgestreckt konischer Form durch eine Einkerbung, resp. Ringelung ihres Innenrandes auszeichnen; ebenso die von Buchholz an dem vorletzten Tastergliede der Kieferfüsse von *Pleustes panoplus* in Mehrzahl aufgefundenen stumpf keulenförmigen Dornen, deren beide Ränder im Bereich der grösseren Endhälfte sägeartig eingekerbt sind.

Von den in besonderer Mannigfaltigkeit an den Fühlern der Amphipoden auftretenden Cuticular-Anhängen werden einzelne später unter den Sinnesorganen noch einer speciellen Erörterung zu unterziehen sein. Dagegen mögen schon hier die gleichfalls auf die Fühlhörner zahlreicher *Gammariden*-Formen beschränkten sogenannten Kolbenorgane (*Calceoli*), für welche der Nachweis von Sinnesorganen bisher nicht mit Sicherheit hat geführt werden können, Erwähnung finden. Zuerst (1830) von Milne Edwards an *Gammarus* aufgefunden und als „*Cupules membraneux*" bezeichnet, später besonders von La Valette, Leydig, O. Sars und Buchholz auf ihre Struktur und ihr Vorkommen näher erforscht, sind dieselben nach beiden Richtungen hin ganz besonders dazu angethan, die Aufmerksamkeit auf sich zu lenken. Zunächst hat sich für dieselben die ursprüngliche Annahme, dass sie nur den männlichen Individuen zukämen, nicht bestätigt. Freilich sind sie ausschliesslich für solche auch gegenwärtig noch bei *Gammarus fluviatilis* und *pulex* (bei *Gammarus puteanus* fehlen sie beiden Geschlechtern), bei *Gammarus Wahlii* Dyb., *Callisoma Branickii* und *Goplana polonica* Wrzesn. bekannt, während sie den weib-

lichen Individuen dieser Arten mangeln. Dagegen sind sie bei *Amphithonotus* von Kroyer, bei *Gammarus locusta* und *Amathilla Sabini* von Buchholz und bei neun verschiedenen *Gammarus*-Arten des Baikalsee's von Dybowsky für beide Geschlechter festgestellt worden. Sodann ist hervorzuheben, dass sie bald auf das zweite (untere) Fühlerpaar beschränkt sein können, wie bei *Gammarus fluviatilis*, *pulex*, *neglectus* und neun verschiedenen Arten des Baikalsee's, bald an beiden Fühlerpaaren auftreten, wie bei *Gammarus Wahlii* Dyb., *Callisoma Branickii*, den *Paramphithoë*-Arten, bald endlich dem ersten (oberen) Fühlerpaar ausschliesslich zukommen können, wie bei *Amphithonotus aculeatus*, *Amathilla Sabini* und *Goplana polonica*. Ihre Vertheilung auf die einzelnen Abschnitte der Fühler betreffend, so können sie sich ebensowohl auf die Geisselglieder beschränken (*Gammarus fluviatilis*, *pulex* und *neglectus*), wie von diesen auch auf die zunächst liegenden, d. h. die beiden letzten Schaftglieder übergehen (*Paramphithoë*, *Amphithonotus*, *Goplana*), an diesen auch bald in geringer, bald in sehr grosser Anzahl auftreten. In letzterer Hinsicht ist ganz besonders *Amathilla Sabini* bemerkenswerth, bei welcher Buchholz das letzte Schaftglied der oberen Fühler mit mehreren Querreihen sehr zahlreicher Calceoli besetzt fand, während zugleich die einzelnen Glieder der Geissel eine grössere Anzahl derselben längs ihres Endrandes erkennen liessen.

Die Struktur dieser merkwürdigen „schuhartigen Anhängsel" betreffend, so machen sie zunächst den Eindruck von blasenförmigen Gebilden, welche einem Stiel aufsitzen, also etwa den Umriss einer Birne haben (*Gammarus:* Taf. XXXII, Fig. 5 und 5a); doch ergiebt die nähere Betrachtung besonders im Profil eine schuh- oder pantoffelförmige Aushöhlung. Im Stiel lässt sich ein heller Canal, am Pantoffel eine bogige Sculpturzeichnung erkennen; von ersterem erstreckt sich in letzteren hinein eine radiäre Streifung, welche, unter starker Vergrösserung betrachtet, sich zu einer grösseren Anzahl divergirender, selbstständig gewandeter und in cuticulare Knöpfchen endigender Canälchen auflöst (Taf. XLI, Fig. 12). Von dieser auf die einheimischen *Gammarus*-Arten bezüglichen Leydig'schen Schilderung weichen die anderen Gattungen entnommenen Angaben von Wrzesniowsky und Buchholz nach verschiedenen Richtungen hin ab. Ersterer vergleicht die Calceoli an den oberen Fühlern der männlichen *Goplana polonica* mit einer stark abgeplatteten Blase, deren Ränder scharf, deren beide Flächen aber schwach gewölbt seien. An der Innenfläche bilde die Cuticula stark vorspringende, quer bogenförmige Rippen, während an der Aussenfläche nur eine sehr feine, übrigens gleich verlaufende Strichelung wahrzunehmen sei. Buchholz will an dem „napfförmig ausgehöhlten" Endtheile der von ihm bei verschiedenen Grönländischen Amphipoden-Gattungen untersuchten Calceoli durchweg drei mehr oder weniger deutliche Abschnitte, welche er mit excentrisch aneinandergefügten Schüsseln vergleicht, unterscheiden, deren erste einem kürzeren oder längeren Stiele angefügt ist. Besonders ist es der dritte,

zuweilen aber auch schon der zweite dieser Abschnitte, welcher mehr oder weniger zahlreiche Faltenbildungen in Form concentrischer Ringe erkennen lässt, während eine radiäre Streifung oft allen dreien zukommt. Bei *Amphithonotus aculeatus* sind die Calceoli durch eigenthümliche fächerförmige Chitinanhänge ausgezeichnet, welche sich auf der Grenze des ersten und zweiten Abschnittes inserirt finden.

Ueber die physiologische Bedeutung dieser Calceoli, deren Stiel einen aus Ganglienzellen hervorgehenden fibrillären Nerven in sich aufnimmt, und welche sich nach Dybowsky an Weingeistexemplaren mit ihrem Stiel von der Antenne ablösen, sind die Ansichten zur Zeit noch getheilt. Während O. Sars u. A. in ihnen Geruchsorgane zu erkennen geneigt sind, glaubt Buchholz auf Grund der auffallenden Formverschiedenheiten, welche diese Bildungen je nach den einzelnen Gattungen erkennen lassen, so wie auf Grund ihres vollständigen Fehlens bei ganzen Familien der *Gammariden* der Annahme einer specifischen Sinnesempfindung entgegentreten zu müssen, dagegen auf ihre Bedeutung als eigenthümliche Haftapparate hinweisen zu sollen.

2. Nervensystem.

A. Der centrale Nervenstrang der Amphipoden lässt in der Zahl und Anordnung der ihn zusammensetzenden Ganglien ganz ähnliche Anpassungen an die Segmentirung des Hautskeletes wie bei den Isopoden erkennen, ohne sich jedoch an diese in allen Fällen eng zu binden: und zwar sind es auffallender Weise hier gerade die Mittelleibsganglien, welche selbst bei regelmässiger Segmentirung dieses Abschnittes eine ungleich geringere Constantheit in Zahl und Lage darbieten, als es in der vorhergehenden Ordnung der Fall war.

Als das reguläre Verhalten der Ganglienkette und als der Ausgangspunkt für alle später zu erwähnenden Modifikationen und Abweichungen ist diejenige Form in Anspruch zu nehmen, welche den auf ihr Nervensystem bis jetzt näher untersuchten *Gammariden*, insbesondere den Gattungen *Gammarus* (Taf. XL, Fig. 3), *Talitrus*, *Orchestia* (Taf. XXXIX, Fig. 1, ga) und *Amphithoë* eigen ist. Es finden sich hier im Ganzen dreizehn Ganglienpaare vor, von denen das obere und untere Schlundganglion auf den Kopfabschnitt, die sieben folgenden auf die in gleicher Zahl vorhandenen Mittelleibsringe kommen, während die vier letzten sich in der Weise auf die Hinterleibsringe vertheilen, dass je eines derselben den drei (meist vergrösserten) vorderen entspricht, das hinterste dagegen aus dem vierten Segment in das fünfte hineinragt, die beiden letzten mithin eigener Ganglien entbehren. In wie weit diese ursprüngliche Gestaltung sich unter den *Gammariden* constant verhält, muss umfassenderen Untersuchungen vorbehalten bleiben. Bis jetzt ist nur für *Goplana* von Wrzesniowsky eine Reduktion der vier Hinterleibsganglien auf drei hervorgehoben worden.

In einer hiervon schon recht abweichenden Anlage erscheint die

Ganglienkette nach den Untersuchungen Straus-Dürckheim's bei *Hyperia* (*Hiella*: Taf. XL, Fig. 4), wiewohl diese Gattung in der Rumpfsegmentirung die vollkommenste Uebereinstimmung mit den *Gammariden* darbietet. Anstatt der normalen tritt hier die reducirte Zahl von elf Ganglienpaaren auf und zwar trifft, da die beiden Schlund- und die vier Hinterleibsganglien sich wie bei den *Gammariden* verhalten, der Ausfall auf die Mittelleibsganglien, welche als selbstständige hier nur in der Fünfzahl vorhanden sind. Das erste derselben ist augenscheinlich mit dem Ganglion infraoesophageum verschmolzen. Während dem zweiten Mittelleibssegment ein Ganglion überhaupt fehlt, behelfen sich das vierte und fünfte mit einem ihnen gemeinsam zukommenden und auf der Grenze beider gelegenen einzelnen, dafür aber verhältnissmässig grossen (Taf. XL, Fig. 4, $g^{5,6}$). Auch bei *Phronima* mit gleichfalls an die *Gammariden* sich anlehnender Rumpfsegmentirung ist die Zahl von elf Ganglienpaaren nach Claus (der Angabe Pagenstecher's von zwölf Ganglien gegenüber) festgehalten und gleichfalls durch einen Ausfall in der Zahl der Mittelleibsganglien hervorgerufen. Dagegen ist eine Vertheilung der fünf übrig gebliebenen hier eine andere, indem dieselben (Taf. XXXIV, Fig. 3, ga) ihrer Lage nach dem zweiten bis sechsten Mittelleibsring entsprechen, während der erste und der (besonders beim Weibchen) verlängerte siebente eines Ganglienpaares entbehren. Indem nun schon bei *Phronima*, *Simorhynchus* u. A. die beiden letzten, dem fünften und sechsten Segment entsprechenden Mittelleibsganglien sehr dicht aneinanderrücken, ist für andere *Hyperinen*-Gattungen die Möglichkeit einer völligen Verschmelzung derselben und somit eine Reduktion der Gesammtzahl auf zehn Paare gegeben. Diese kann dann aber ferner bis auf neun Paare dadurch bewirkt werden, dass das schon bei *Phronima* in sehr engem Anschluss an das vorhergehende liegende vierte Hinterleibsganglion wieder völlig mit dem dritten zu einer gemeinsamen Masse verschmilzt. Auch bei *Oxycephalus* geht die Gesammtzahl der Ganglien nicht über neun hinaus; es verschmilzt hier das untere Schlundganglion mit den beiden ersten Mittelleibsganglien, das sechste dieser mit dem siebenten zu einer gemeinsamen Nervenmasse und die Zahl der Hinterleibsganglien ist auf drei reducirt.

Eine andere Modifikation erleidet die Ganglienkette bei denjenigen Amphipoden, bei welchen das erste Mittelleibssegment unter Trennung von den folgenden sich dem Kopftheil eng anfügt und in der Regel fest mit demselben verschmilzt, ein Verhalten, welches ausser den *Laemodipoden* auch die *Tanaïden* charakterisirt. Während über das Nervensystem der letzteren bis jetzt nur aphoristische Angaben vorliegen, hat sich für die *Caprellinen* und *Cyamiden* in übereinstimmender Weise ein enger Anschluss des ersten Mittelleibs-Ganglions an das untere Schlundganglion und eine Mitaufnahme des ersteren in den vergrösserten Kopfabschnitt herausgestellt. Ebenso kommt bei beiden Familien in übereinstimmender Weise jedem der vier folgenden freien Mittelleibsringe (2. bis 5.) ein

selbstständiges Ganglienpaar, welches mit dem vorhergehenden und folgenden durch langgestreckte Commissuren verbunden ist, zu. Die Ganglien der beiden letzten Mittelleibssegmente betreffend, so stimmen die *Caprellinen* und *Cyamiden* allerdings darin mit einander überein, dass ein solches sich im Bereich des letzten (siebenten) nicht mehr vorfindet, während beide Familien in Bezug auf das Ganglien-Verhalten innerhalb des vorletzten (sechsten) Segments wenigstens auf den ersten Blick zu differiren scheinen. Bei *Cyamus* finden sich nach Roussel de Vauzème im hinteren Anschluss an das vierte freie Mittelleibs-Ganglienpaar (Taf. XL, Fig. 5, g^5) durch kürzere Commissuren verbunden nur noch zwei Ganglienpaare, von welchen das vordere, auf der Grenze von Segment 5. und 6. gelegen, kürzer, das hintere, dem Anfang des sechsten Segmentes selbst entsprechend, dagegen ungleich langstreckiger ist, vor. Bei *Caprella* dagegen würden nach A. Dohrn im unmittelbaren hinteren Anschluss an das im fünften freien (6.) Mittelleibsringe gelegene sehr grosse und unpaare sechste Mittelleibsganglion sich noch vier gleichfalls unpaarige, an Breite schnell in der Richtung nach hinten abnehmende, aber durch Einschnürungen von einander getrennte Ganglien vorfinden, deren letztes nicht ganz bis an den Endrand von Segment 6. heranreicht. Dieses an jugendlichen, aus der Bruttasche der Mutter soeben hervorgegangenen *Caprella*-Individuen festgestellte Verhalten erweist sich jedoch nach den Untersuchungen Hoek's als ein vorübergehendes. Bei ausgewachsenen *Caprellen* finden sich nämlich im sechsten Segment nur zwei dicht aneinanderschliessende grosse, je ein Nervenpaar für das sechste und siebente Beinpaar abgebende und, auf die Rückenseite des zweiten heraufgerückt, zwei sehr viel kleinere und besonders schmälere Ganglien vor*), aus welchen in der Richtung nach hinten zwei Paare dünnerer Nerven für das Postabdomen hervorgehen (Taf. XL, Fig. 7, ga). Es würde sich demnach der Mangel eines dem siebenten Mittelleibsring zukommenden Ganglions dem normalen Sachverhalt gegenüber dahin erledigen, dass bei *Caprella* dieses siebente Ganglion mit in das sechste Segment hinaufgerückt ist und sich dem vorhergehenden (sechsten) unmittelbar anschliesst, während bei *Cyamus* beide noch weiter nach vorn, nämlich auf die Grenze von Segment 5. und 6. verlegt sind. Mit der Zurückziehung des siebenten Mittelleibsganglions von *Caprella* in das vorletzte Segment steht dann auch die Transplantation der Hinterleibsganglien — als welche die beiden kleinen, auf die Oberseite jenes gerückten Ganglien nothwendig gedeutet werden müssen — im direkten Zusammenhang, und es möchte kaum einem Zweifel unterliegen, dass solche bei wiederholter genauer Untersuchung auch an dem langgestreckten Endganglion der *Cyamiden* nachzuweisen

*) Von Gamroth konnten ausser den dicht aneinandergerückten beiden grossen Ganglien (6. und 7.) des sechsten Segments keine weiteren, im hinteren Anschluss an dieselben vorhandenen kleinen bei *Caprella* wahrgenommen werden, während Haller sogar fünf solche vorgefunden haben will. Seine Mittheilungen über dieselben lassen aber ebenso wenig einen klaren Einblick in ihre Lage gewinnen, wie die zur Illustration gegebenen Zeichnungen.

sein werden. In diesem Fall würde, wie es schon jetzt für die *Caprellinen* erwiesen ist, den *Laemodipoden* im Allgemeinen, trotz der Verkümmerung des Postabdomen, eine grössere Gesammtzahl von Ganglien als manchen *Hyperinen*, nämlich elf zuzuerkennen sein.

Gleich der Zahl der Ganglien ist auch die Grösse und Form derselben, ebenso das Verhalten der sie verbindenden Commissuren bei den Amphipoden mehrfachen Abänderungen unterworfen. In den meisten Fällen (*Talitrus, Amphithoë, Gammarus*: Taf. XL, Fig. 3, co, *Caprella, Cyamus:* Taf. XL, Fig. 5) ist mit einer deutlich erhaltenen Paarigkeit der Ganglien auch eine völlige Trennung der Commissuren verbunden; letztere ist auch dann noch aufrecht erhalten, wenn, wie an den Hinterleibsganglien von *Gammarus* (Taf. XL, Fig. 3, ga^1), an den beiden letzten Mittelleibsganglien von *Caprella* (Taf. XL, Fig. 7, gt^6) u. A. eine mediane Verschmelzung vollständig oder überwiegend zum Austrag gekommen ist. In anderen Fällen ist jedoch dieses ursprüngliche Verhalten dahin modificirt, dass mit der Herstellung unpaarer Ganglien auch ein dichter Anschluss der Commissuren aneinander sich auf den grössten Theil des Bauchmarkes erstreckt, so dass das centrale Nervensystem ein Bild darstellt, welches lebhaft an dasjenige zahlreicher Insekten erinnert. Ein solches Ansehen bietet z. B. die von Sraus-Dürckheim dargestellte Ganglienkette von *Hyperia* (*Hiella*) dar. Die acht auf das Gehirnganglion folgenden Ganglien (Taf. XL, Fig. 4, g^1—ga^1), nämlich ausser dem Ganglion infraoesophageum auch die fünf Mittelleibs- und die beiden vorderen Hinterleibsganglien erscheinen in ihrem rhombischen Umriss völlig unpaar und sind auch durch vorwiegend unpaare Commissuren, an welchen nur noch eine mediane Einfurchung auf die ursprüngliche Duplicität hinweist, mit einander verbunden. Erst das dritte Hinterleibsganglion lässt wieder seine beiden Hälften deutlich auseinandergerückt erkennen und ist mit dem vorhergehenden und folgenden durch zwei sich weiter von einander entfernende Commissuren in Verbindung gesetzt (Taf. XL, Fig. 4).

Von annähernd gleicher Form und Grösse erscheinen die den Hauptabschnitten des Rumpfes entsprechenden Ganglien besonders bei den *Gammariden* (*Talitrus, Orchestia*: Taf. XXXIX Fig. 1, ga, *Gammarus:* Taf. XL, Fig. 3); die den Mittelleibsringen entsprechenden sind grösser und mehr in die Quere entwickelt, die kleineren des Hinterleibs schmäler und länglicher. Die sie verbindenden Commissuren nehmen in der Richtung von vorn nach hinten an Länge allmählich zu, an Stärke dagegen ab. Eine mehr oder weniger auffallende Ungleichheit in der Grösse der Ganglien, ohne dass dieselben durch Verschmelzung zweier aufeinander folgenden entstanden sind, macht sich besonders bei den *Laemodipoden* bemerkbar, wo sie sich übrigens aus der Grössenentwickelung der den einzelnen Segmenten entsprechenden Gliedmassen zur Genüge erklärt. Bei *Cyamus* (Taf. XL, Fig. 5) ist nach Roussel de Vauzème's Darstellung das dem ersten freien (2.) Mittelleibssegment entsprechende Ganglienpaar (Fig. 5, g^2) fast doppelt so gross als die beiden zunächst folgenden,

und diese wieder beträchtlich grösser als das fünfte und sechste. Auch für *Caprella linearis* heben schon Frey und Leuckart die auffallende Grösse des im ersten freien Mittelleibsringe gelegenen Ganglienpaares im Vergleich mit denjenigen der beiden folgenden beinlosen Segmente hervor, während bei *Protella* und *Proto* nach Haller die Grössenunterschiede unmerklich oder selbst ganz verschwunden sind, aber auch an den jugendlichen Individuen der *Caprellen* ungleich weniger in die Augen fallen als bei erwachsenen. Den *Caprellinen* mit fast gleich langen, die Mittelleibsganglien verbindenden Commissuren stellt sich übrigens *Cyamus* durch die auffallende Verlängerung gegenüber, welche an den das erste und zweite Mittelleibsganglion mit einander verbindenden Commissuren hervortritt (Taf. XL, Fig. 5, g^1—g^2). Unter den *Hyperinen* sind auffallende Grössenunterschiede zwischen den Ganglien gleichwerthiger Körperringe gleichfalls etwas sehr Verbreitetes, hier aber auf die Verschmelzung zweier oder selbst dreier aufeinander folgender zurückzuführen. An Straus-Dürckheim's Darstellung der Ganglienkette von *Hyperia* (Taf. XL, Fig. 4) macht sich eine solche auffallende Vergrösserung an dem ersten und dem vierten auf das Gehirn folgenden Nervenknoten ebenso leicht bemerkbar wie die beträchtlichen Längsunterschiede zwischen den die einzelnen Ganglien verbindenden Commissuren, von welchen besonders die auf das zweite Bauchganglienpaar folgende der dreifachen Länge der vorhergehenden und einzelner späterer gleichkommt. Zu einer noch viel auffallenderen Länge, welche reichlich einem Dritttheil der Länge des gesammten Bauchmarkes gleichkommt, ist diejenige Commissur gelangt, welche sich bei *Phronima* (Taf. XXXIV, Fig. 3) zwischen dem letzten Mittelleibs- und dem ersten Hinterleibsganglion findet und von der Mitte des sechsten bis zum hinteren Ende des achten Leibesringes reicht.

Eine besondere Wandelbarkeit in Form und Umfang scheint bei den Amphipoden der erste hinter dem Oesophagus liegende Nervenknoten, welcher keineswegs in allen Fällen nur dem Ganglion infraoesophageum, sondern häufig einer Verschmelzung desselben mit einem oder zwei Mittelleibsganglien entspricht, zu unterliegen. Es lassen sich nach dieser Richtung hin die allmählichsten Uebergänge nachweisen: Als selbstständiges, im Kopftheil gelegenes Nervencentrum und von dem ersten Mittelleibsganglion durch freie Commissuren scharf getrennt, findet sich das untere Schlundganglion bei den *Gammariden* (*Talitrus, Orchestia:* Taf. XXXIX, Fig. 1, *Gammarus:* Taf. XL, Fig. 3, gi) vor. In engen Contakt mit dem ersten, in den Kopfabschnitt mit hinübergenommenen Mittelleibsganglion tritt dasselbe bei den *Laemodipoden* (*Cyamus:* Taf. XL, Fig. 5, gi) auf, ohne dass jedoch eine Verschmelzung beider stattfindet und ohne dass — wenigstens bei *Caprella* nach Haller — die nur ganz auf die Oberseite hinaufgedrängten Commissuren zwischen beiden eingehen. Als dritte Stufe ist eine vollständige Vereinigung des Ganglion infraoesophageum mit dem ersten Mittelleibsganglion zu einer gemeinsamen Nervenmasse, aus welcher dann nicht nur die Nerven der Mundgliedmassen, sondern

auch diejenigen des ersten Beinpaares hervorgehen, für *Hyperia* (Taf. XL, Fig. 4, $g^{1,2}$) hervorzuheben. Endlich wird in diese gemeinsame Ganglienmasse auch noch das zweite Mittelleibsganglion mit aufgenommen, wie es Claus für die *Phronimiden* (*Phronima:* Taf. XXXIV, Fig. 3, ga, XLII, Fig. 4, gi), *Oxycephaliden* u. A. nach den aus derselben zugleich entspringenden Nerven der beiden vordersten Mittelleibsgliedmassen festgestellt hat. Aber auch abgesehen von den beiden letzteren Fällen, in welchen es sich um unzweifelhafte Ganglien-Complexe handelt, stellt sich das Ganglion infraoesophageum der Amphipoden keineswegs immer als ein einfaches Nervencentrum dar. Bei den *Laemodipoden* lassen sich allerdings nach den von Roussel de Vauzème für *Cyamus* und von Gamroth und Haller für *Caprella* gegebenen Darstellungen keinerlei Einkerbungen an diesem (zu jeder Hälfte) birnförmig gestalteten Ganglion wahrnehmen. Dagegen macht sich bei *Gammarus* (Taf. XL, Fig. 3, gi) nach O. Sars am unteren Schlundganglion eine Zweitheilung in der Längsrichtung sehr deutlich bemerkbar, als wenn gleichsam zwei selbstständige, besondere Nerven aus ihren Seiten aussendende Ganglien dicht aneinandergerückt wären. Auch wird ein ähnliches Verhalten von Claus für das vordere Ende der Schlundganglienmasse von *Phronima,* also demjenigen Abschnitte, welcher dem Ganglion infraoesophageum im engeren Sinne entspricht, hervorgehoben, nur dass die hier bemerkbaren Einkerbungen nicht in gleicher Deutlichkeit wie an der hinteren — den beiden ersten Mittelleibsganglien entsprechenden — Partie hervortreten. Es möchte demnach das untere Schlundganglion überhaupt als ein aus mehreren Nervencentren entstandener Ganglien-Complex aufzufassen sein, wie er offenbar in allen Fällen auch das vierte oder — beim Fehlen eines solchen — das dritte Hinterleibsganglion ist, da aus diesem die Nerven zu den drei, resp. vier letzten Segmenten des Postabdomen ihren Ursprung nehmen.

Auch das Gehirnganglion lässt je nach den einzelnen bis jetzt näher auf dasselbe untersuchten Amphipoden nicht unbeträchtliche Grössen- und Form-Modifikationen, welche sich jedoch der Hauptsache nach auf die mit demselben in Verbindung stehenden Sinnesorgane (Fühler, Augen) zurückführen lassen, erkennen. Den Centraltheil desselben bildet ein in der Mittellinie verschmolzenes Ganglienpaar, welches der Hauptsache nach ganz einem der vorderen Doppelganglien des Bauchmarkes entspricht und einem solchen auch nicht merklich an Grösse voransteht. Die durch einen mehr oder weniger tiefen Einkerb des Vorderrandes geschiedenen Hemisphären sind wie dort stumpf abgerundet, erheben sich aber an ihrer Oberfläche zu einem spitz kegelförmigen Fortsatz, welcher durch einen Bindegewebsstrang an das innere Scheiteldach des Kopftheiles angeheftet wird (Taf. XLII, Fig. 5, co). Im hinteren und zugleich unteren Anschluss an diese beiden Hälften des primären Gehirnganglions können sich (*Gammarus*: Taf. XL, Fig. 3, gs, *Caprella*: Taf. XLI, Fig. 1, 2, *Hyperia*: Taf. XL, Fig. 4, b) zwei kleinere, zuweilen gleichralls kuglige

Anschwellungen finden, welche sich jedoch im Grunde nur als vordere Erweiterungen der beiden Schlundrings-Commissuren herausstellen. Sind, wie bei den *Gammariden* (*Gammarus*: Taf. XL, Fig. 3, na) und *Caprellinen* (*Caprella*: Taf. XLI, Fig. 2, na) beide Fühlerpaare zu einer ansehnlichen Längs- und Dicken-Entwicklung gelangt, so legt sich dem primären Gehirnganglion von unten her eine verhältnissmässig grosse X-förmige Ganglienmasse auf, deren beide nach vorn gerichtete Schenkel schwächer divergiren als die beiden mit ihrer Spitze fast direkt nach rechts und links gewandten hinteren; aus jenen gehen die Nerven der oberen, aus diesen diejenigen der unteren Fühler hervor. Die nach hinten gewandten Schenkel dieser antennalen Ganglienmasse reichen so weit rückwärts, dass der vordere Theil der Schlundrings-Commissuren von ihnen getragen wird, d. h. auf ihnen zu liegen kommt. So verhält es sich wenigstens nach O. Sars bei *Gammarus* und nach Bruzelius bei *Gammarus* und *Amphithoë*, während bei *Caprella*, für welche Gattung allerdings von Gamroth fast genau dasselbe Verhalten dargestellt wird, nach Haller die Anschwellungen für beide Fühlernerven jeder Seite untereinander gelegen und beide mit ihrem verdünnten Ende nach vorn gerichtet sein sollen (Taf. XL, Fig. 6, ga). Ueber *Hyperia* (*Hiella*) mit gleichfalls wohl entwickelten zwei Fühlerpaaren giebt der sonst so genaue Straus-Dürckheim weiter nichts an, als dass die zu denselben verlaufenden Nerven aus der Unterseite des primären Gehirnganglions hervorgehen, woraus möglicher Weise auf den Mangel einer ähnlichen X-förmigen Anschwellung geschlossen werden könnte. Bei *Phronima* mit rudimentären Fühlern (wenigstens der Weibchen) fehlt eine solche nach Claus' Darstellung völlig: aus der äusseren Seite jeder Gehirnanschwellung entspringt hier vielmehr direkt ein langer und dünner Nerv (Taf. XLII, Fig. 5, na), um sich nach oben und rückwärts zu den Fühlern des ersten Paares zu begeben, während aus der unteren Fläche bei dem Eintritt der Schlundrings-Commissuren in dieselbe ein zweiter, vermuthlich zu dem unteren Fühlerpaar verlaufender, hervorgeht.

Im seitlichen Anschluss an die beiden Hälften des primären Gehirnganglions finden sich sodann, wenigstens bei ausgebildeten Augen, besondere, durch eine Einschnürung abgesetzte Ganglia optica vor, deren Grössenentwickelung der innerhalb sehr weiter Grenzen sich bewegenden der Augen selbst entsprechend, eine sehr verschiedene ist. Bei *Gammarus*, wo diese Augenganglien aus dem hinteren seitlichen Ende der Gehirnhemisphären, auf der Grenze zu den ganglienförmigen vorderen Anschwellungen der Schlundrings-Commissuren hervorgehen, zeigen sich dieselben nach O. Sars als gestielte, birnförmige Anschwellungen (Taf. XL, Fig. 3, no), welche den grossen Gehirnlappen gegenüber nur einen sehr geringen Umfang erreicht haben. Bei *Caprella*, wo sie nach Gamroth sich im oberen und hinteren Anschluss an die Gehirnhemisphären finden, nähern sie sich diesen an Grösse schon sehr merklich (Taf. XLI, Fig. 1, 2, go). Bei den mit colossal entwickelten Augen versehenen *Hyperinen* und

Phronimiden endlich, wo sie sich in der Verlängerung der Queraxe des Gehirnganglions vorfinden und gegen die Hemisphären desselben durch eine mehr oder weniger tiefe Einbuchtung abgeschieden sind, können sie diese um ein Beträchtliches an Umfang überragen und zeigen auf ihrer Oberfläche nach verschiedenen, der Lage der einzelnen Augenabschnitte entsprechenden Richtungen hin besondere Hervorwölbungen (*Hyperia*: Taf. XL, Fig. 4, c, *Phronima*: Taf. XLII, Fig. 1 und 5, go).

Bei *Tanaïs Oerstedi* Kroyer (*Tan. rhynchites et balticus* Müll.) besteht nach den kürzlich publicirten Angaben von Blanc*) das Gehirnganglion aus drei übereinander gelagerten Partieen. Zu oberst liegen die beiden ansehnlich entwickelten und vollständig von einander getrennten Lobi ophthalmici, aus welchen die Augennerven hervorgehen. Der mittlere unpaare Abschnitt, welcher weniger umfangreich und abgeplattet erscheint, entsendet die vier Fühlernerven; der kleinste und mehr kuglige untere soll den zu den Mundtheilen verlaufenden Nerven (?) zum Ursprung dienen. Die das Gehirn — mit dem unteren Schlundganglion verbindenden Commissuren sind sehr kurz. Das Bauchmark setzt sich aus einer sehr voluminösen unteren Schlundganglienmasse, sechs Mittelleibs- und fünf Hinterleibsganglien zusammen. Die letzteren, ohne mit einander verschmolzen zu sein, concentriren sich auf das letzte Mittelleibs- und die drei vorderen Hinterleibssegmente.

B. Peripherisches Nervensystem. Der Ursprung der Nerven aus dem Bauchmark bei den Amphipoden kann sich in zwiefacher Weise gestalten: entweder er beschränkt sich lediglich auf die Ganglien oder er findet in gleicher Weise auch aus den dieselben verbindenden Commissuren statt. Letzteres Verhalten stellt sich unzweifelhaft als das ursprünglichere dar und kommt den *Gammariden* (Taf. XL, Fig. 3.), *Caprellinen* und einzelnen *Hyperinen*-Formen, wie z. B. der Gattung *Oxycephalus*, zu; der Mangel von Commissural-Nerven ist dagegen charakteristisch für die *Phronimiden* und nach Straus-Dürckheim (Taf. XL, Fig. 4) für *Hyperia* (*Hiella*), würde nach der von Roussel de Vauzème gegebenen Darstellung aber auch der Gattung *Cyamus* zukommen (Taf. XL, Fig. 5).

An dem Bauchmark von *Gammarus* entspringt nach O. Sars zunächst aus den Schlundrings-Commissuren und zwar aus ihrem Aussenrande nahe dem vorderen Abschnitte des Ganglion infraoesophageum (Taf. XL, Fig. 3, gi) jederseits ein sich mehrfach verzweigender Nerv zur Vertheilung auf den Magenwandungen. Sodann lässt jeder der beiden Abschnitte des unteren Schlundganglions selbst beiderseits zwei starke Nervenstämme aus sich hervorgehen, welche von Sars als zu den Kauwerkzeugen (ohne nähere Spezifikation) verlaufend angegeben werden, von welchen indessen, da sie in gleicher Zahl wie die paarigen Mundgliedmassen auftreten, mit einiger Wahrscheinlichkeit angenommen werden kann, dass

*) Observations faites sur le *Tanaïs Oerstedi* Kr. (Zoolog. Anzeiger VI. p. 634) 1883.

sie in der Reihenfolge von vorn nach hinten den Oberkiefern, den beiden Paaren von Unterkiefern und der Unterlippe (Kieferfüsse) entsprechen werden. Auch jedes der sieben nun folgenden und unter sich gleich grossen Mittelleibsganglien entsendet seitlich bei der Mitte seiner Länge zwei von ihrem gemeinsamen Ursprung aus divergirende Nervenstämme von anscheinend gleicher Stärke, über deren weiteres Verhalten jedoch keine Angaben vorliegen, so dass die Frage, welcher von beiden sich dem Beinpaare des entsprechenden Segmentes zuwendet, offen gelassen ist. Einen ganz entsprechenden Ursprung von je zwei schräg nach vorn und hinten divergirenden Nervenstämmen lassen auch die schmäleren und länglicheren drei vorderen Hinterleibsganglien wahrnehmen, während aus dem grösseren und mehr länglich ovalen letzten (vierten) im Ganzen zehn Nerven hervorgehen, von denen die vordersten einen queren, die nächstfolgenden einen schräg nach hinten, die beiden letzten einen direkt rückwärts gewandten Verlauf einschlagen. Die Commissuralnerven betreffend, so wiederholen sich dieselben an sämmtlichen zwischen dem Ganglion infraoesophageum und dem vierten Hinterleibsganglion befindlichen Verbindungssträngen in regelmässiger Weise, nur mit dem Unterschiede, dass sie im Bereich der Mittelleibsganglien als einzelne, wenn auch vom dritten bis siebenten sich bald nach ihrem Ursprung gabelnde (Fig. 3, gt^1—gt^7), im Bereich der vier Hinterleibscommissuren dagegen je zu zweien dicht hintereinander entspringen (Fig. 3, ga^1—ga^4). Auch diese paarweise genäherten, schräg nach vorn und hinten divergirenden Commissuralnerven des Hinterleibs gabeln sich in verschiedener Entfernung von ihrer Ursprungsstelle und innerviren gleich denjenigen des Mittelleibs vermuthlich die Rumpfmuskeln.

Mit den *Gammariden* in der Hauptsache übereinstimmend verhalten sich rücksichtlich der aus dem vorderen (Kopf- und Mittelleibs-) Abschnitt des Bauchmarkes entspringenden Nerven die *Caprellinen*. Auch bei ihnen geht nach Gamroth aus den Commissuren des Schlundringes jederseits ein den Oesophagus und den Kaumagen innervirender Ast (Taf. XLI, Fig. 1 und 2, oe) hervor, dessen Existenz zwar von Haller geleugnet, von P. Mayer*) dagegen vollauf bestätigt wird. Letzterer konnte die Verzweigungen dieser Nerven auch an die Schlundmuskulatur und die Mundtheile, besonders die Oberlippe, verlaufend erkennen. Das Ganglion infraoesophageum lässt jederseits drei Nerven aus sich hervorgehen, deren mittlerer sich bald nach seinem Ursprung gabelt (Taf. XLI, Fig. 1 und 2, nm), so dass also auch hier eine den paarigen Mundgliedmassen entsprechende Zahl von Stämmen vorhanden ist. Das im engen hinteren Anschluss folgende, noch in den Kopftheil aufgenommene erste Mittelleibsganglion entsendet gleich den sich in den freigebliebenen Mittelleibssegmenten

*) Die *Caprelliden* des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeresabschnitte. Mit 10 Taf. Leipzig, 1882 (gr. 4°, 201. S. — in: Fauna und Flora des Golfes von Neapel, 6. Monographie).

findenden dagegen abweichend von *Gammarus* jederseits nur einen kräftigen Nervenstamm (Taf. XLI, Fig. 1 und 2, gt^1) an das entsprechende Bein aus, ein Verhalten, welches auch an den beiden, im sechsten Leibessegment vereinigten Ganglien (6. und 7.) aufrecht erhalten bleibt. Commissuralnerven finden sich gleichfalls zu einem jederseits halbwegs zwischen zwei aufeinanderfolgenden Ganglien vor; dieselben gabeln sich bald nach ihrem Ursprung und sollen nach Gamroth ausser den Rumpfmuskeln auch das Herz, die Geschlechtsorgane u. s. w. innerviren. Aus der Oberseite des sechsten Mittelleibsganglions nahe dessen Hinterrande sah Hoek (ausser den starken Beinnerven) noch zwei dünne, die Richtung nach hinten einschlagende Nerven hervorgehen, ein Verhältniss, welches sich auch an den beiden kleinen Hinterleibsganglien, deren Heraufrücken auf die Oberseite des siebenten grossen Ganglions oben Erwähnung geschah, in nahe übereinstimmender Weise wiederholt, nur dass die aus dem letzten kleinen Ganglion entspringenden Nervenstämme wieder beträchtlich kräftiger sind (Taf. XL, Fig. 7, ga).

Während bei *Oxycephalus* nach Claus gleichfalls aus Ganglien sowohl wie aus sämmtlichen Längscommissuren paarige Seitennerven hervorgehen, tritt bei *Hyperia* (Taf. XL, Fig. 4) und den *Phronimiden* eine Beschränkung der letzteren auf die Ganglien ein. Für *Hyperia* (*Hiella*) erwähnt Straus besonderer Nerven, welche aus den Schenkeln des Schlundrings hervorgehen, nicht. Aus den beiden zu einer gemeinsamen Masse verschmolzenen Ganglien, welche im hinteren Anschluss an den Schlundring innerhalb des Kopfabschnittes gelegen sind, lässt er jederseits zwei stärkere und rückwärts von diesen zwei schwächere Nerven hervorgehen (Taf. XL, Fig. 4, $g^{1.2}$). Während er erstere als den beiden vorderen Beinpaaren angehörig angiebt, berührt er das weitere Verhalten der letzteren überhaupt nicht; auch übergeht er die Innervirung der Mundgliedmassen, welche von diesem Doppelganglion unzweifelhaft ausgeht, mit Stillschweigen. Aus dem einfachen und kleineren, im ersten Mittelleibsring gelegenen Ganglion (Taf. XL, Fig. 4, g^3) erhält das dritte Beinpaar seine Nerven, welchen nach hinten noch ein kleinerer, die Rumpfmuskeln versorgender Stamm folgt. Ebenso lassen die vier folgenden, im dritten, fünften, sechsten und siebenten Mittelleibsringe liegenden Ganglien trotz der Verschiedenheit in der Grösse und obwohl dasjenige beim Beginn des fünften Ringes gelegene (Fig. 4, $g^{5.6}$) offenbar wieder ein Doppelganglion ist, in übereinstimmender Weise je zwei Nervenstämme aus ihren Seiten hervorgehen — ein Verhalten, welches sich schwerlich als correkt ergeben dürfte, da es keinen Aufschluss über die Innervirung des vierten oder fünften Beinpaares giebt. Von den vier Hinterleibsganglien geben die drei vorderen (Fig. 3, ga^1) nur einen, das grössere letzte dagegen zwei starke Nervenstämme jederseits ab; von letzteren beiden ist der vordere quer, der hintere schräg nach aussen und hinten gerichtet.

Bei *Phronima* nehmen nach Claus aus dem im Kopftheil gelegenen unteren Schlundganglion, welches noch die Ganglien der beiden ersten

Mittelleibsringe in sich begreift, in der Richtung nach vorn die Nerven der Mundgliedmassen, hinterwärts diejenigen der beiden vordersten Beinpaare ihren Ursprung. Die Nerven beider Gliedmassengruppen sind bei ihrem Hervorgehen aus der gemeinsamen Nervenmasse weit von einander getrennt, da die Kiefer- und Kieferfuss-Nerven (Taf. XLII, Fig. 4, nm) aus den beiden Schenkeln des Schlundringes hintereinander, diejenigen der beiden vorderen Beinpaare dagegen auf der hinteren Grenze der Ganglienmasse selbst, dicht vor dem Ursprung der Längscommissur, mit einander vereinigt hervorgehen. Von den selbstständig verbliebenen Mittelleibsganglien entsendet das erste, auf der Grenze vom zweiten zum dritten Mittelleibssegment gelegene seine Nerven zum dritten, das zweite zum vierten, das dritte zum fünften, das vierte zum sechsten Beinpaare, während das beim Beginn des sechsten Mittelleibsringes gelegene letzte (fünfte) Ganglion seine für das siebente Beinpaar bestimmten Nerven zunächst neben der sehr langgestreckten, bis zum hinteren Ende des ersten Abdominalsegments reichenden Commissur entlang laufen lässt. Da die aus den freien Mittelleibsganglien hervorgehenden Nervenstämme sämmtlich einfach sind, so müssen die für die Stammmuskulatur dienenden Nerven sich von den Hauptstämmen abzweigen. Anders verhält sich dies im Bereich des Hinterleibes, dessen Segmentmuskeln von Nerven versehen werden, welche aus den Längscommissuren in der Richtung nach oben hervorgehen, während die drei vorderen Paare der Pedes spurii aus den ihnen der Lage nach entsprechenden Ganglien ihre Nerven erhalten. Das vierte Hinterleibsganglion endlich giebt seine Nerven ebensowohl für die drei hinteren Paare der Pedes spurii wie für die Muskeln der ihnen zum Ansatz dienenden Segmente ab.

Bei *Cyamus* (Taf. XL, Fig. 5) entspringen aus dem Ganglion infraoesophageum in der Richtung nach vorn und unten einige kleine Nerven für die Mundtheile, aus dem sich eng anschliessenden ersten Mittelleibsganglion die schräg nach hinten verlaufenden Nerven des ersten Beinpaares. Die aus den drei folgenden Mittelleibsganglien hervorgehenden Nervenstämme schlagen dagegen mehr die Richtung nach vorn ein, diejenigen des fünften verlaufen quer, diejenigen des sechsten und siebenten wieder in zunehmender Deutlichkeit nach rückwärts. Zwischen den Beinnerven des siebenten Paares geht ausserdem noch aus dem hinteren Ende des letzten Ganglienpaares ein unpaarer Nerv hervor, welcher sich in dem rudimentären Hinterleib verliert.

C. Sympathisches Nervensystem. Ein unpaares Ganglion frontale nach Art desjenigen der Isopoden hat bisher für die Amphipoden nicht nachgewiesen werden können. Den einzigen Hinweis auf die Existenz eines sympathischen Nervensystems hatte bis vor Kurzem Claus für die *Phronimiden* in einem unpaaren Nerven gefunden, welcher wahrscheinlich vom Gehirn selbst entspringend, wenigstens an der unteren Fläche desselben nachweisbar ist und median auf der oberen Seite des Oesophagus und des Magens verläuft. Vielleicht sei auch als dem Bereich desselben

angehörend ein auf der Rückenfläche des Herzens verlaufender Faserstrang mit eingestreuten grossen Ganglienzellen anzusehen. Dieser Angabe hat sich in neuester Zeit eine zweite, auf die *Caprellinen* bezügliche, von P. Mayer angeschlossen. Derselbe fand bei dem Uebergang der Ganglienanschwellung der oberen Fühler in die Schlundcommissur jederseits einen feinen Nerven entspringend, welcher sich unter einem grossen, nach aussen gerichteten Bogen zum Kaumagen begiebt. Auf der Rückenseite des letzteren tritt derselbe — gleich dem der anderen Seite — in ein kleines unpaares, median gelegenes Ganglion ein, aus welchem wieder ein unpaarer Nerv in der Richtung nach vorn hervorgeht. Ein rückwärts aus diesem Ganglion entspringender Nerv hat bisher nicht nachgewiesen werden können.

D. Histiologische Struktur. Die gesammte Ganglienkette ist von einer bindegewebigen Scheide, welche sich auch auf den Anfang der abgehenden Nerven eine Strecke weit fortsetzt und in einem deutlichen Abstand von der Nervensubstanz selbst bleibt, sich stellenweise auch wohl unregelmässig einfaltet, eingehüllt. Bei den *Caprellinen* erscheint diese Scheide nach Hoek und Haller sehr reichhaltig dunkel pigmentirt, und zwar im Bereich der hinteren Hälfte der Ganglienkette in ungleich prägnanterer Weise als vorn (Taf. XL, Fig. 7).

Ueber das mikroskopische Verhalten der Nervensubstanz selbst liegen ausser einigen Angaben von Haller für *Caprella* besonders eingehende und umfassende Untersuchungen von Claus für die *Phronimiden* vor, aus welchen wir die wesentlichsten Punkte hier übersichtlich zusammenfassen. Die Ganglien (Taf. XLII, Fig. 7) bestehen in ihrem Centrum aus feinen Nervenfibrillen und der sogenannten Leydig'schen Punktsubstanz, auf ihrer Oberfläche dagegen aus Ganglienzellen, welche, in mehreren Schichten übereinandergelagert, grössere Anhäufungen am vorderen und hinteren Ende jedes Doppelganglions, d. h. also vor und hinter dem Austritt des Seitennerven und ebenso beim Ein- und Austritt der Commissur bilden. Während an der Rückenseite der Ganglien diese Zellenlager in ziemlich weitem Abstand (Taf. XLII, Fig. 7) von einander liegen, treten sie auf der Bauchseite derselben, wo sie eine ungleich grössere Flächenausdehnung annehmen, in gegenseitige Verbindung mit einander unter Kreuzesform. Die eine „Quer-Commissur" zwischen den beiden Hälften eines Doppelganglions darstellenden Nervenfibrillen stehen der Mehrzahl nicht, wie Leydig es angiebt, mit der centralen Punktsubstanz in Beziehung, sondern erweisen sich als selbstständige, von benachbarten Ganglienzellen kommende und sich schräg kreuzende Fasern (Fig. 7, nl), welche durch die Punktsubstanz hindurch in die Nerven des Doppelganglion übertreten. Es lässt sich dies an den Ganglien von *Phronima* um so bestimmter nachweisen, als hier die sogenannte Punktsubstanz gegen die deutlich ausgeprägten Züge von Nervenfibrillen sehr stark zurücktritt. Die in den vorher erwähnten peripherischen Ganglienlagern befindlichen Zellen betreffend, so erweisen sich dieselben der

Mehrzahl nach als multipolare Ganglienzellen von mittlerer Durchschnittsgrösse, welche einen meist mehrere Kernkörperchen enthaltenden Kern einschliessen. Unter diesen in grosser Zahl vorhandenen, unter sich übrigens recht merkliche Grössendifferenzen darbietenden Zellen jedes Ganglienlagers machen sich je eine oder auch zwei nahe bei einander liegende durch besondere Grösse bemerkbar; sie stellen sich als Riesenzellen mit mächtig entwickeltem Protoplasmakörper dar (Taf. XLII, Fig. 7 und 8, u). Ihr Verhalten ist demjenigen der kleineren übrigens in sofern gleich, als aus ihrem Contour neben dem eigentlichen Nervenfortsatz stets noch ein bis drei zartere Ausläufer hervorgehen, welche vermuthlich in nähere Beziehung zu der sogenannten Punktsubstanz treten. Während demnach unipolare Ganglienzellen in den genannten Ganglienlagern vollständig zu fehlen scheinen, treten neben den multipolaren (Taf. XLII, Fig. 6) auch bipolare in grösserer Anzahl auf, und zwar besonders in dem oberen median (bei Eintritt der Längscommissur) gelegenen Ganglienlager so wie in dem Ganglienzellen-Belag der ventralen Seite. Diese bipolaren Ganglienzellen gehören zu den kleineren, zeigen einen rundlichen oder spindelförmigen Umriss, im Innern eine grosse Kernblase und lassen aus den gegenüberliegenden Polen der dünnen Protoplasmawand zwei feine Nervenfortsätze hervorgehen. Da sie gerade an denjenigen Stellen der Ganglien liegen, wo sonst (Insekten) besondere sympathische Ganglien auftreten, so liegt die Wahrscheinlichkeit nahe, dass sie als die Ausgangsheerde der sympathischen Nervenfasern, welche bei den *Phronimiden* offenbar den grossen seitlichen Nervenstämmen beigemengt sind, angesehen werden können.

Den Verlauf der Nervenfasern im Bauchmark betreffend, so durchsetzen die longitudinalen der Commissuren der Hauptmasse nach das nachfolgende Ganglion in gerader Richtung (Taf. XLII, Fig. 7, co), während nur die äussersten Faserbündel in der vorderen Hälfte des Ganglions nach aussen umbiegen und in die Seitennerven übergehen. Dagegen nimmt der überwiegende Theil der die letzteren bildenden Faserzüge seinen Ursprung aus den in den Bauchmarks-Ganglien befindlichen Ganglienzellen, welche ihre Nervenfortsätze als ein doppeltes System sich kreuzender Querfasern (Fig. 7, l^1, l^2) nach der entgegengesetzten Seite des Doppelganglions in die Seitennerven entsenden. Auf diese Art erhält also der rechterseits aus dem Ganglion hervorgehende Nervenstamm einen ansehnlichen Theil seiner Nervenfasern aus den beiden linkerseits gelegenen Ganglienzellen-Anhäufungen, ohne dass indessen zugleich solche fehlen, welche den Ganglien-Gruppen derselben Seite entstammen. Solche sich nicht kreuzenden Nervenfasern gehen u. A. aus den oben erwähnten Riesenzellen, ferner auch aus den Zellen der vorderen medianen Ganglienzellen-Gruppe hervor. Endlich fehlt es auch nicht an transversalen Fasern, welche sich unterhalb der sich kreuzenden von einer Hälfte des Doppelganglions zu der anderen hinüber erstrecken (Fig. 7, nl).

Den sich in Bezug auf Ganglienzellen-Lager und Faserlauf der Haupt-

sache nach gleichverhaltenden Ganglien des Bauchmarkes gegenüber, lässt das Gehirn- oder obere Schlundganglion mehrfache Besonderheiten erkennen. An dem primären Gehirnabschnitt ist der Ganglienzellen-Belag, welcher die frontale Oberfläche bedeckt, freilich der Hauptsache nach derselbe (Taf. XLII, Fig. 5, gs). Auch hier finden sich beträchtlich vergrösserte Ganglienzellen, auf paarige Gruppen vertheilt, an mehreren Stellen vor, so an der Austrittsstelle der Fühlernerven (Fig. 5, na), an der Basis der beiden kegelförmigen Lappen (Fig. 5, co), am hinteren Abschnitt zwischen diesen letzteren, ferner in dem Ganglienzellen-Lager, welches auf der Grenze zwischen dem primären Hirnganglion und dem jederseitigen Augenganglion (Fig. 5, go) entlang läuft, endlich auf der gegen die Mittellinie hin gewandten Wölbung dieses selbst, und zwar an der oberen sowohl wie an der unteren Seite. Indessen weder diese grösseren noch die kleineren Ganglienzellen lassen sich mit gleicher Sicherheit als multipolare erkennen wie diejenigen der Bauchganglienkette. Sodann finden sich eigenthümliche kleine granulirte Nervenzellen, wie sie den Bauchganglien völlig abgehen, als ein dichter Belag auf der Oberfläche der Augenganglien mit Ausnahme einer halbmondförmigen Stelle vor und bilden stellenweise durch Uebereinanderlagerung selbst wulstige Hervorragungen. Im Innern des Gehirns fehlen Ganglienzellen vollständig; kleine, stellenweise auftretende, an solche in der Form erinnernde Gebilde erweisen sich als von bindegewebiger Natur. Die überwiegende Hauptmasse des Gehirnganglions besteht aus fibrillärer Nervensubstanz, welche theils in Form sehr regelmässiger und sich in verschiedenen Richtungen kreuzender Fasern, theils als in deutlichen Lagern abgegrenzte Punktsubstanz (Fig. 5, v, y) auftritt. Letztere findet sich in beschränktem Maasse in den Marklagern des primären Hirnabschnittes, in ungleich ausgedehnterem im Bereich der Augenganglien; innerhalb des ersteren sind es die Fühlernerven-Anschwellung, die kegelförmigen Lappen und die Seitentheile gegen die Augenganglien hin, in welchen sie sich bei künstlich aufgehelltem Gehirn erkennen lässt.

Ueber die gegenseitigen Beziehungen dieser verschiedenen, im Gehirnganglion angehäuften Gewebselemente hat sich Folgendes ermitteln lassen: Im Innern des primären Hirnabschnittes zeigen sich deutlich gegen die Augenganglien hin verlaufende Quercommissuren, eine vordere, eine hintere, dem Oesophagus aufliegende und eine innere, welche nach den hin und wieder eingelagerten spindelförmigen Kernen zum Theil unzweifelhaft bindegewebiger Natur sind und den mit ihnen verschlungenen Zügen von Nervenfibrillen offenbar als stützende „Balken“ dienen. Während die Faserzüge des hinteren Balkens einen nach vorn offenen Bogen beschreiben und in die vordere Hälfte des Augenganglions ausstrahlen, verlaufen umgekehrt diejenigen des inneren in einem nach hinten geöffneten Bogen und treten in den mittleren und hinteren Abschnitt des Augenganglions ein. Ferner steigt aus der Schlundcommissur ein breites oberflächliches Faserbündel vom Marklager der Fühleranschwellung unter der

Ganglienrinde aufwärts bis in die Hinterlappen empor. Wahrscheinlich treten viele dieser Fasern in die oberflächlichen Ganglienzellen direkt ein. Medialwärts markirt sich ein tieferes, mit dem entsprechenden der anderen Seite gekreuztes Faserbündel, um in das hintere Marklager der entgegengesetzten Seite überzugehen. Ein kleiner Theil der tiefer gelegenen Fasern gesellt sich den Faserzügen der vorderen Commissur bei, während der Hauptstamm nach Abgabe eines breiten medialen Bündels für den Centralkörper schräg nach hinten zieht und auswärts vom gekreuzten Faserbündel in das hintere Marklager eintritt. Ein äusserer breiter Zweig dieses mächtigen Faserzuges schlägt die Richtung in das seitliche Marklager ein, zu welchem der Belag des Grenzganglions gehört. Das in den Centralkörper eingetretene mediale Nervenbündel nimmt von hier aus seinen Weg nach dem kleinen medialen Marklager, und aus diesem nach dem inneren Belag des hutförmigen Hinterlappens. Auch lässt sich an Sagittalschnitten erkennen, dass die Nervenfibrillen aus der Peripherie des hinteren Marklagers in die oberflächlichen Ganglienlager einstrahlen, so dass es kaum zweifelhaft sein kann, dass die hutförmigen Hinterlappen, in deren Ganglienzellen so zahlreiche Faserzüge aus der Schlundcommissur übergehen, einen sehr wesentlichen Gehirnabschnitt darstellen und als Sitz der Empfindung und Willenserregung in Anspruch zu nehmen sind.

Die an den Vorderanschwellungen des primären Gehirnabschnittes liegenden Antennenwülste stehen mit ihrem Ganglienbelage nicht in direkter Beziehung zu den aus ihnen hervorgehenden Fühlernerven. Vielmehr strahlen die Fasern derselben lediglich aus ihrem centralen Marklager, in welches Faserbündel sowohl aus der vorderen Commissur als aus den Hinterlappen eintreten, aus. Auch scheinen einzelne gekreuzte Faserzüge vom Hinterlappen durch den Centralkörper nach dem Marklager der Antennenwülste zu ziehen.

Besonders complicirt verhalten sich die gegenseitigen Beziehungen der in dem primären Gehirnabschnitt und der in den beiderseits sich anschliessenden Augenganglien vorhandenen Nervenelemente. Die Faserbündel der in die beiderseitigen Augenganglien (Taf. XLII, Fig. 5, go) eintretenden paarigen Sehnerven kreuzen sich am äusseren Theil jedes Augenganglions schiefwinklig. Die Fasermasse des seitlichen Sehnerven gehört der vorderen Hälfte des Augenganglions an; ihre peripherischen Züge strahlen in das grosse seitliche Ganglienlager, die centralen in die vordere Hälfte des inneren Marklagers ein. Der mehr flächenhaft entwickelte Sehnerv des Scheitelauges läuft schräg an der oberen Fläche des Augenganglions ein und gelangt so theils zu der äusseren Hälfte des hinteren Ganglienlagers, theils durchsetzt er den hinteren Abschnitt des äusseren Marklagers. Zwischen beiden, unter einem nach oben geöffneten Winkel neben einander liegenden Marklagern kommt eine abermalige Kreuzung der aus dem äusseren in das innere Marklager eintretenden Faserzüge zu Stande. Die aus letzterem in der Richtung gegen das primäre Ganglion wieder hervortretenden Fasern gehen durch das an-

grenzende seitliche Marklager des Gehirns in die Quercommissuren (tiefere Faserlage des inneren und hinteren Balkens) über. Auch gesellt sich ihnen ein aus dem hinteren Ende des inneren Marklagers hervorgehendes Faserbündel hinzu, welches dieses zuerst von seiner Innenseite umkreisend, nachher in die Querrichtung des inneren Balkensystems einlenkt. Ferner treten in diese Fasermasse zahlreiche, aus dem oberen Ganglienzellenbelage des Augenganglions entspringende Nervenfasern ein, welche das innere Marklager durchbohren und, schlingenförmig umbiegend, sich in das seitliche verlieren. Umgekehrt verhalten sich die den hinteren Abschnitt des äusseren Marklagers fächerartig durchsetzenden Fasern des dem Scheitelauge angehörenden Sehnerven. Diese treten theilweise in den dorsalen Zellenbelag des Augenganglions ein, theils durchsetzen sie die obere Partie des inneren Marklagers und folgen bei ihrem Eintritt in das primäre Gehirnganglion dem Commissurensystem des inneren Balkens. Auf diese Art gelangt eine ansehnliche Menge von Sehnervenfasern aus beiden Augenabschnitten theils direkt, theils durch die kleinen Zellen des Augenganglions hindurch in die entgegengesetzte Hirnhälfte. Aber auch ein ungekreuztes Fasersystem verbindet die Ganglienlager des Augenganglions mit Theilen der entsprechenden Hirnhälfte. Eine solche Commissur findet sich sowohl dorsal zwischen dem Belage des Augenganglions und den Ganglienzellen des seitlichen Marklagers als mehr vorn und in der Tiefe, wo sie sich aus der vorderen Ganglienkappe des Augenganglions schräg gegen den Hinterlappen hinzieht. Auch der vordere und hintere Ganglienbelag desselben Augenganglions wird oberflächlich und in der Tiefe durch bogenförmig verlaufende Fasern verbunden.

3. Sinnesorgane.

A. Augen. Dieselben lassen je nach den einzelnen Familien, Gattungen und Arten der *Amphipoden* zunächst die mannigfachsten und auffallendsten Grössenverschiedenheiten wahrnehmen, indem sie sich ebensowohl über die ganze Oberfläche des Kopftheiles ausdehnen als auf zwei kleine, punktförmige Stellen beschränken oder selbst völlig fehlen können. Als Gattungen, bei welchen sie bisher vermisst worden sind, können *Phoxus*, *Stegocephalus* — bei welchen sie Spence Bate wenigstens an in Weingeist conservirten Exemplaren nicht auffinden konnte — und *Niphargus* (Taf. XXXI, Fig. 1) angeführt werden, wenngleich einigen Arten dieser letzteren Gattung (*Niph. fontanus* Sp. Bate und *caspius* Grimm) wenigstens noch Rudimente solcher zugesprochen worden sind. Dass in dieser Beziehung selbst bei nahe verwandten Arten Verschiedenheiten obwalten, nämlich die bei der einen bereits sehr verkümmerten Sehorgane bei einer zweiten ganz verschwinden können, würde übrigens insofern nicht überraschend sein, als auch bei einer ganzen Reihe von Gattungen deutlich ausgebildete Augen je nach den Arten die auffallendsten Grössenverschiedenheiten durchlaufen. Die mannigfachsten Uebergänge

von kleinen zu mittelgrossen und von diesen zu recht umfangreichen Augen bieten z. B. die verschiedenen Arten der Gattungen *Gammarus*, *Talitrus*, *Orchestia*, *Allorchestes*, *Lysianassa*, *Anonyx*, *Urothoë*, *Dexamine*, *Calliope*, *Amphithoë*, *Cerapus* u. A. dar und Artnamen, wie *Orchestia megalophthalma*, *Calliope grandoculus* u. s. w. tragen den auffälligsten dieser Augenbildungen gebührend Rechnung. Durchgängig kleine Augen besitzen sämmtliche *Laemodipoden* (Taf. XXXVII, Fig. 1 und 2, XXXVIII, Fig. 1 und 4), von *Gammarinen* besonders die *Ampelisca-* und *Corophium-*Arten, relativ grosse die Gattungen *Lilljeborgia*, *Oedicerus*, *Darwinea*, *Amphithonotus* u. A. Einen geradezu colossalen Umfang, fast ganz nach der Art der Libellen, Ephemeren und zahlreicher Dipteren nehmen endlich die Augen der meisten *Hyperinen*-Gattungen (*Themisto*: Taf. XXXV, Fig. 1, *Hyperia*, *Phrosina:* Taf. XXXIII, Fig. 4 und 5, *Phronima:* Taf. XXXIV, Fig. 1—3) an, unter welchen nur einzelne, wie *Vibilia*, die bei den *Gammariden* gebräuchlichen Grössenverhältnisse einhalten.

Auch in der Stellung der Augen macht sich eine ziemliche Veränderlichkeit bemerkbar. Die bei weitem am häufigsten — bei *Laemodipoden* sowohl wie bei *Gammarinen* — auftretende im hinteren Anschluss an die Ursprungsstelle der beiden Fühlerpaare kann sowohl in der Richtung nach unten, wie nach oben Ablenkungen erfahren. Ungleich häufiger ist das Letztere der Fall: bei *Talitrus*, *Orchestia*, *Lilljeborgia*, *Guerinia*, *Atylus*, *Nicea*, *Calliope*, *Amphithonotus* u. A. liegen die bei diesen Gattungen meist umfangreicheren Augen bereits in der Höhe des oberen Fühlerpaares oder reichen schon über die Ursprungsstelle desselben in der Richtung nach oben hinaus. Sie können indessen in einzelnen Fällen, wie *Monoculodes carinatus* und *Westwoodilla coecula*, auch so weit nach oben verlegt werden, dass sie zwischen den oberen Fühlern in der Mittellinie der Stirn zusammenstossen und auf diese Art ein grosses unpaares Auge darzustellen scheinen. Eine ganz eigenthümliche Lage haben die Augen der *Tanaïden*, bei welchen sie sich in unmittelbarem unteren und äusseren Anschluss an den Ursprung der oberen Fühler und in einem beiderseitigen Ausschnitt des Vorderrandes vom Kopfbruststück vorfinden (nicht, wie Rathke es irrthümlich für *Crossurus* angiebt und abbildet, am hinteren Ende zu beiden Seiten des letzteren).

Während kleine Augen bei den *Amphipoden* in der Regel kreisrund oder kurz oval erscheinen, treten die grösseren in den aller mannigfachsten Formen: kreisrund, abgerundet quadratisch, oval, nierenförmig u. s. w., oder auch, wie bei einer Anzahl von *Gammarus*-Arten, an ihrem Hinterrande unregelmässig ein- und ausgebuchtet auf. Auch fehlt es nicht an Fällen, in welchen das jederseitige Auge sich in zwei selbstständige Theile auflöst, so dass man von vier Augen (im Ganzen) geredet hat. Ausser der Gattung *Ampelisca*, an deren Kopf jederseits zwei sehr kleine, punktförmige Augen von jeher die Aufmerksamkeit auf sich gelenkt haben, ist als Beispiel für dieses Verhalten auch die Gattung *Tessarops* Norm. anzuführen, nur dass hier der oberhalb der oberen Fühler liegende Augen-

abschnitt die gewöhnliche (mittlere) Grössenausdehnung erkennen lässt, während der untere, im hinteren Anschluss an die oberen Fühler liegende ungleich kleiner ausgefallen ist. Die bei weitem ausgezeichnetste Zweitheilung in einen seitlichen unteren und einen oberen (Scheitel-) Augenabschnitt lassen jedoch die *Phronimiden* erkennen, bei welchen aus dem jederseitigen sehr umfangreichen Ganglion opticum dem entsprechend auch zwei selbstständige Sehnerven ihren Ursprung nehmen (Taf. XXXIV, Fig. 1—3, XLII, Fig. 1).

In einer ganz eigenthümlichen, an diejenige der *Decapoden*-Augen erinnernden Form treten die — zur Zeit freilich noch sehr unvollständig bekannten — Augen der *Tanaïden* (Taf. XXXVI, Fig. 4) auf, welche wenigstens beim Männchen nach F. Müller an ihrer Basis beweglich und im Zusammenhang hiermit kurz gestielt sind. Den Augen der Weibchen gehen diese Auszeichnungen ab. (Von Blanc*) wird die Beweglichkeit wenigstens für *Tanaïs Oerstedi* Kroyer neuerdings wieder in Abrede gestellt).

Die Struktur der Amphipoden-Augen anlangend, so weichen sie von denjenigen der Isopoden dadurch sehr wesentlich ab, dass der sie bekleidende Theil des Kopf-Integumentes in keine nähere Beziehung zu den lichtbrechenden Medien tritt, dass mit anderen Worten also Cornea-Bildungen vollständig fehlen. Die über das Auge hinwegziehende Cuticula, in vollständiger Continuität mit dem Kopf-Integument stehend, unterscheidet sich von letzterem nur durch grössere Durchsichtigkeit und den Mangel der Pigmentirung, entbehrt aber jeder Felderung (Taf. XLI, Fig. 3 und 4). Wenn Spence Bate für „einige Gattungen der *Hyperinen* Spuren von Facetten" angiebt, so hat er sich vermuthlich durch die unter dem Integument liegenden und durch dasselbe hindurchscheinenden, mosaikartig aneinandergefügten Glaskörper (Krystallkegel) täuschen lassen, welche hier als die alleinigen Lichtbrechungs-Apparate auftreten. Von diesem für die *Gammarinen*, *Hyperinen* und *Laemodipoden* in übereinstimmender Weise gültigen Verhalten scheinen indessen die *Tanaïden* eine auffallende Ausnahme zu machen. Wenigstens giebt F. Müller als charakteristisch für die beweglichen Augen der männlichen Individuen an, dass die ihnen aufliegende Chitinhülle stark nach innen vorspringende linsenförmige Verdickungen (deren von A. Dohrn je acht in einem Auge von unregelmässig eiförmigem Umriss auch abgebildet, aber nicht näher erörtert werden) darbiete, welche dagegen den weiblichen Augen fehlen. Durch diese Angabe wird man nothwendig auf die Vermuthung einer wesentlichen Uebereinstimmung dieser Augen mit den so characteristisch gebildeten der *Xiphuriden* (*Limulus*) hingewiesen, bei welchen kegelförmige innere Vorsprünge der Cornea einen Ersatz für die fehlenden Glaskörper bieten. Blanc*) bezeichnet freilich wieder abweichend von F. Müller die Augen von *Tanaïs Oerstedi* als „zusammengesetzte mit einfacher Cornea".

*) Zoologischer Anzeiger VI. 1883. S. 635.

In Bezug auf die Zahl und Form der lichtbrechenden Elemente, auf das Verhalten der in ihrem hinteren Anschluss befindlichen Nervenstäbe, auf den Umfang und die Färbung der Pigmentzone, in welche beide eingesenkt sind, lassen die Augen der Amphipoden je nach Familien, Gattungen und Arten mannigfache Verschiedenheiten erkennen.

Bei *Gammarus neglectus* (Taf. XLI, Fig. 3) fand O. Sars unter dem schwach gewölbten Integument des Auges dreissig bis vierzig (in seiner Abbildung sind freilich zwischen fünzig und sechzig, auf sieben bis acht unregelmässige Parallelreihen vertheilte ersichtlich) abgestutzt konische Krystallkegel von sehr verschiedenem Querdurchmesser vor. Dieselben sind in der Weise vertheilt, dass die stärksten unter ihnen die Mitte des Auges einnehmen, während sie gegen die Ränder hin sowohl in der Längs- wie in der Querrichtung allmählich dünner werden und zwar in dem Maasse, dass die peripherischen kaum dem achten Theil des Volumens der central gelegenen gleichkommen. Mit dieser auffallenden Verschiedenheit in der Dicke sind auch Differenzen in der Form und der Consistenz verbunden. Die regulär konischen der Mitte lassen noch deutliche Spuren ihrer Znsammensetzung aus „vier" (?) Längstheilen erkennen, während die peripherischen eine mehr unregelmässige schiefe oder etwas gekrümmte Form und eine grössere Weichheit darbieten; die den ersteren zukommende mediane Einkerbung ihrer (dem vorderen Ende entsprechenden) Basis verschwindet bei letzteren vollständig. Während ferner die centralen sehr viel tiefer in die — bis fast zum Ende ihres vorderen Dritttheils reichende — Retinula eingesenkt sind und einem scharf abgegrenzten und dem Krystallkegel an Länge gleichkommenden Rhabdom aufsitzen, hört die Retinula der peripherischen schon kurz vor ihrem hinteren Ende auf und das diesem sich anschliessende Rhabdom wird undeutlicher. Die Krystallkegel sind von einer dunkelen Pigmentzone umgeben, welche an der Retinula jedes einzelnen sich in vier Längsstreifen weiter nach oben zieht.

Bei *Gammarus locusta* sind nach der von Grenacher gegebenen Darstellung (Taf. XLI, Fig. 4) die Krystallkegel etwas langstreckiger und an ihrem hinteren Ende weniger abgestutzt, wie Verf. selbst sie bezeichnet, gestreckt eiförmig. Die Schwankungen in Grösse und Form sind je nach ihrer mehr centralen oder peripherischen Lage ganz ähnliche wie bei *Gamm. neglectus*; auch hier sind die randständigen kleiner und unregelmässiger gestaltet, erscheinen theilweise selbst geradezu krüppelhaft. An allen lässt sich ihre Zusammensetzung aus nur zwei Segmenten (Taf. XLI, Fig. 5) unzweifelhaft erkennen; auch werden sie gleich denjenigen der Asseln noch von den Resten der beiden Mutterzellen mit ihren Kernen umschlossen (Fig. 5, n). Ihr hinteres Dritttheil ist von dichtem, nach vorn allmählich lichter werdenden Pigment bekleidet, welches auch hier der den Kegel becherförmig umfassenden Retinula angehört (Taf. XLI, Fig. 5, re).

Sehr viel gestrecktere, regulär conische Krystallkegel mit völlig ebener

Vorderfläche hat Grenacher in dem Auge von *Talitrus* (Taf. XLI, Fig. 6 und 7) vorgefunden; dieselben lassen in ihrer Form bereits eine deutliche Hinneigung zu derjenigen des *Hyperinen*-Auges erkennen. Die im Centrum des Auges befindlichen sind kürzer (Fig. 7) und mit einer senkrecht gegen die Längsachse gestellten Endfläche versehen; die mehr randständigen Krystallkegel zeigen sie dagegen bei grösserer Länge schief (Fig. 6). Das sehr dichte und dunkele Retinula-Pigment erscheint im Bereich der hinteren Hälfte der Krystallkegel selbst unter scharfer Absetzung sehr viel heller. An der des Pigmentes entkleideten Retinula zeigen sich die beiden, dem hintersten Ende des Krystallkegels anliegenden Kerne sehr deutlich (Taf. XLI, Fig. 7, n); in der Richtung nach vorn reicht sie kaum bis zur halben Länge des Kegels. Das Rhabdom stellt sich als ein vorn leicht verdickter Stab dar, dessen vorderes Ende dem etwas concaven Hinterende des Kegels ganz dicht anliegt (Fig. 7, rb); es lässt sich an demselben eine feine Längslinie und eine deutliche Querstreifung erkennen.

An den sehr umfangreichen Augen von *Hyperia galba*, welche die Seiten des Kopfes fast nach ihrem ganzen Höhendurchmesser einnehmen, sind dem entsprechend, wie es schon die von Straus-Dürckheim entworfene Figur (Taf. XL, Fig. 4, oc) erkennen lässt, die Krystallkegel in sehr grosser Anzahl ausgebildet. Indem sie von dem Ganglion opticum nach allen Richtungen hin radiär ausstrahlen, erscheinen sie bei der verschiedenen Entfernung des ersten von den einzelnen Punkten der Augenoberfläche von verschiedener Längsentwickelung. Schon die von dem Ganglion die Richtung nach abwärts einschlagenden Kegel erweisen sich als merklich länger denn die gegen das Centrum hin verlaufenden; durch besondere Längsstreckung zeichnen sich indessen die gegen den Scheiteltheil der Augen hin aufsteigenden (Taf. XLI, Fig. 8) aus. Letztere sind etwa elfmal so lang als an ihrem vorderen dicksten Ende breit und bilden mithin äusserst langgestreckte, in der Richtung nach hinten fadenförmig ausgezogene Kegel. Auch bei ihnen erscheint die Endfläche schräg gegen die Längsachse abgestutzt, während erstere an den kürzeren central gelegenen Kegeln sich wieder senkrecht zur Längsachse stellt. Trotz ihrer ungemeinen Längsstreckung sind auch diese Krystallkegel von *Hyperia* in ihrer ganzen Ausdehnung gleichmässig und stark lichtbrechend. Auffallend an ihnen ist die starke Entwickelung der ihre Bildung veranlassenden Mutterzellen, welche den Kegel in Form einer weiten, querfaltigen Hülle seinem grösseren Theile nach überziehen und sich im Bereich seiner hinteren Hälfte zu zwei flügelartig abstehenden Lamellen (Taf. XLI, Fig. 8, m) zusammenlegen. Entgegen den Angaben früherer Beobachter konnte Grenacher die Zahl der den Kegel zusammensetzenden Abschnitte auf zwei feststellen; derselben entsprechen auch die zwischen der Endfläche des Kegels und dem Integument in der Zweizahl liegenden grossen Semper'schen Kerne. Die Krystallkegel des *Hyperia*-Auges sind völlig frei von Pigment; nur mit ihrer äussersten Spitze senken sie

sich auf eine kurze Strecke hin in das Pigment der Retinulae, welches bei Conservirung in Weingeist sehr bald vollständig ausbleicht, ein. Die Retinula (Fig. 8, re) ist schmal spindelförmig, am breitesten auf der Grenze von Krystallkegel und Rhabdom. Ihr Querschnitt ergiebt eine Zusammensetzung aus fünf Zellen; ihre Kerne liegen weit nach vorn zu der Seite des verdünnten Krystallkegel-Endes. Auch das Rhabdom erscheint spindelförmig, vorn gerade abgestutzt, hinten spitz auslaufend; es lässt in seinem Inneren deutlich einen Canal, äusserlich eine feine Querstreifung erkennen (Taf. XLI, Fig. 8, rb).

Die in mehrfacher Hinsicht ausgezeichneten Augen der *Phronimiden* erweisen sich nicht nur äusserlich, sondern schon bei ihrem Ursprung vom Ganglion opticum aus als zweitheilig (Taf. XLII, Fig. 1, no^1 und no^2). In der Gegend der äusseren Faserkreuzung dieses letzteren treten die Fasern der Sehnerven als zwei sich kreuzende Bündel hervor, von denen das tiefer liegende aus der vorderen Partie des Ganglion opticum quer gegen den seitlichen Augenabschnitt verläuft, das obere dagegen, aus der hinteren Partie hervorgehende bei schräg nach vorn convergirendem Verlauf seiner Fasern die etwas abgeflachte untere Seitenwand eines dem Ganglion auf liegenden Hohltrichters darstellt. Der Nervus opticus des seitlichen Augenabschnittes (Taf. XLII, Fig. 1, no^2) schwillt an seinem Aussenrande bis fast zur doppelten Dicke seiner Basis an und bildet hier eine Zone von bipolaren Ganglienzellen, in deren eines Ende seine Fasern eintreten, um aus dem anderen in stärkerer Divergenz wieder hervorzugehen und in ihrer weiteren Fortsetzung als „Nervenstäbe" (Rhabdome: Fig. 1, re, Fig. 5, rh) zu erscheinen. Die ungleich langen Fasern des zum Scheitelabschnitt des Auges verlaufenden Sehnerven treten dagegen nur in eine einzelne Schicht von bipolaren Ganglienzellen, aus welchen sie auch nicht in derselben Richtung, sondern unter einer stärkeren oder schwächeren winkligen Krümmung (Taf. XLII, Fig. 9, gz und rb) wieder hervorgehen, ein und die sich aus ihnen unter allmählicher Anschwellung entwickelnden Rhabdome vertheilen sich in einer schräg gegen die Achse des Augenkegels gestellten Ebene, nämlich oberhalb der durch die Ausbreitung der Sehnerven bezeichneten Fläche des Kegelmantels. Auch ist dieser Scheitelabschnitt des Auges im Bereich des Sehnerven sowohl wie der Rhabdome und Retinulae von einer glashellen bindegewebigen Membran umgeben, welche sich als eine Fortsetzung der äusseren Gehirnscheide ausweist und zerstreute grosse, ovale Kerne einschliesst; ein strangförmiger Fortsatz dieser Scheide wird als Ligament der Scheitelaugen (Fig. 9, li) bezeichnet. An beiden Augenabschnitten erweisen sich die Retinulae sowohl wie die Rhabdome auf dem Querschnitt als fünftheilig; die Krystallkegel bestehen in gleicher Weise wie bei *Hyperia* aus zwei Segmenten (Taf. XLII, Fig. 2, cr). Die Zahl der letzteren anlangend, so konnte Pagenstecher an ausgewachsenen Exemplaren der *Phronima sedentaria* für den Scheitelabschnitt etwa 400, für das Seitenauge an 160 feststellen. An beiden Abschnitten erscheinen die peripherisch gelegenen Krystallkegel auch hier

kleiner als die centralen (Taf. XLII, Fig. 3) und geben einen Hinweis darauf, dass die Grössenzunahme des Auges bei den aufeinanderfolgenden Häutungen des Thieres im Bereich der Peripherie beider Abschnitte erfolgt. Macht sich zwischen den Krystallkegeln beider Abschnitte schon ein ziemlich auffälliger Unterschied in der Form bemerkbar, so erscheint er dennoch unbedeutend gegen die Differenzen, welche ihre Länge erkennen lässt. Es erreichen nämlich diejenigen des Scheitelauges (Taf. XLII, Fig. 1, cr) etwa die neunfache Länge derjenigen des seitlichen (Fig. 1, cr) und zeigen bei ausgewachsenen Exemplaren nach Pagenstecher bei 0,007 mill. Querdurchmesser die geradezu abenteuerliche Längsausdehnung von 4,5 mill. Sie haben dabei das Ansehen von äusserst dünnen, nur an ihrem oberen Ende, etwa auf den zwölften Theil ihrer Gesammtlänge hin, birnförmig angeschwollenen Fäden oder Nadeln, während diejenigen der Seitenaugen, welche unter sich übrigens gleichfalls, wenn auch relativ geringe Längsunterschiede darbieten, im Anschluss an das Rhabdom zwar gleichfalls dünn fadenförmig beginnen, dann aber vor oder bei der Mitte ihrer Länge spindelförmig anschwellen, um nach abermaliger, jedoch geringerer Verschmälerung am Ende keulen- oder kegelförmig zu erscheinen. Das die Retinulae in Form eines breiten Gürtels umhüllende (bei *Phronima sedentaria* kirschrothe) Pigment (Taf. XLII, Fig. 1, pi) setzt sich zwischen die Krystallkegel der Seitenaugen in geringerer, zwischen diejenigen der Scheitelaugen in ungleich weiterer Ausdehnung, jedoch in sehr viel spärlicherer Anhäufung als im Bereich der Retinulae fort und liegt hier einer feinkörnigen, zwischen die dünnen Stiele der Krystallkegel eingelagerten protoplasmatischen Substanz ein.

An den punktförmig kleinen, kreisrunden Augen von *Cyamus* fand Roussel de Vauzème bei gleichfalls glatter Cornea die von ihm in grosser Anzahl gezeichneten Krystallkegel maulbeerförmig gruppirt, von ähnlich kurzer, nach hinten zugespitzter Eiform wie bei *Gammarus* und in eine schwarze Pigmentzone eingelagert. Auch hier sind die peripherisch gelagerten schräg eingestellt, nach der Abbildung aber nicht verkleinert, sondern eher grösser als die centralen erscheinend. In dem gleichfalls kleinen Auge junger, noch in der Bruttasche befindlicher Individuen von *Caprella* und *Protella* traf P. Mayer nur sieben Krystallkegel, welche von rothem Pigment umgeben waren, an; bei erwachsenen ist letzteres gewöhnlich schwarz oder wenigstens dunkel gefärbt. Die Form der Krystallkegel ist verschieden, die peripherischen sind dicker, aber kleiner, alle zweitheilig; die Retinula erscheint im Querschnitt fünftheilig.

B. Gehörorgane sind unter den *Amphipoden* bis jetzt nur bei den *Oxycephaliden* von Claus und bei den *Tanaïden* von F. Müller aufgefunden worden. Bei ersteren finden sich oberhalb des Gehirnganglions zwischen den grossen Nerven, welche an das obere, mit Riechfäden versehene Fühlerpaar herantreten, zwei grosse, der Mittellinie des mittleren Kopfabschnittes mehr oder weniger genäherte Gehörblasen, zu denen von den beiden Hirnhälften je ein Nerv verläuft. Die Wandung der beiden grossen,

mit Otolithen gefüllten Säckchen lässt unter einer äusseren Bindegewebsschicht eine innere, reich mit Kernen gefüllte Membran erkennen. Erstere ergiebt sich als direkte Fortsetzung der Gehirnscheide und wird durch einen langen, fadenförmigen Ausläufer, gewissermassen ein Ligament, getragen. Letztere scheint mit ihren zahlreichen Kernen nervöser Natur zu sein und nimmt den bei der Gattung *Oxycephalus* aus etwa zwanzig Nervenfasern bestehenden kurzen Gehörnerven in sich auf. Ueber die Art, wie sich letzterer bei seiner Auflösung zu jener Innenwand der Gehörblase verhält, konnte bisher Näheres nicht ermittelt, auch keine Gehörstäbe und Gehörhaare wahrgenommen werden.

Während hiernach bei den *Oxycephaliden* das Gehörorgan wenigstens bereits die Richtung gegen die Basis der oberen Fühler hin genommen hat, ist es bei den *Tanaïden* nach F. Müller in diese schon direkt nach Art der *Decapoden* eingetreten. Leider beschränkt sich seine zur Zeit vorliegende Mittheilung über dasselbe auf die kurze Angabe, dass „bei *Tanais* sich im Grunde der oberen Fühler als Gehörwerkzeug eine kleine, von oben her zugängliche Höhle mit einem Gehörsteinchen vorfindet". Abweichend hiervon will Blanc*) bei *Tanaïs Oerstedi* Kroyer ein Gehörorgan in einer kleinen Blase erkennen, welche sich in einem lamellösen Fortsatz des vierten Gliedes der männlichen Scheerenbeine vorfindet. Durch eine Oeffnung sollen in dieselbe aus dem Wasser Diatomeen und andere Fremdkörper eindringen.

Nebenher mag noch erwähnt werden, dass als „Hörhaare" von Wrzesniowski eigenthümlich gestaltete, an ihrer Spitze mit zarten Härchen besetzte Cuticularanhänge, welche er an dem Basalglied der oberen Fühler von *Callisoma Branickii* in grösserer Anzahl vorfand und welche an gleicher Stelle bei den *Gammariden* in grosser Allgemeinheit aufzutreten scheinen, in Anspruch genommen worden sind. Für die Deutung derselben als schallleitende Organe ist indessen kein anderer Beweis beigebracht, als der Hinweis auf die Aehnlichkeit, welche diese Gebilde mit den Hensen'schen „Hörhaaren" der *Decapoden* darbieten. Auch Haller hat charakteristisch geformte Cuticularanhänge, welche er in relativ geringer Anzahl aus dem Ende des letzten Schaftgliedes der oberen Fühler von *Caprella aequilibra* hervortreten sah, welche aber von denjenigen der *Gammariden* durch stärkere Contourirung und eine mehr fingerförmig gespaltene Spitze abweichen, bedingter Weise als Hörhaare bezeichnet. Endlich hat neuerdings Blanc**) auch die Calceoli als Gehörorgane geltend zu machen versucht.

C. Geruchsorgane. Wie bei den Isopoden (vgl. S. 59) sind auch die oberen Fühler der Amphipoden die Träger von meist cylindrischen und blass contourirten Cuticularanhängen, welche mit einiger Wahrscheinlichkeit als „Geruchscylinder" oder „Riechzapfen" in Anspruch genommen werden

*) Zoologischer Anzeiger VI. 1883. S. 635.
**) Zoologischer Anzeiger VI. 1883. S. 372.

können und beiden Geschlechtern, wenn auch zuweilen in verschiedener Grösse und Zahl, zukommen. Bei den *Gammarinen*, *Caprellinen* und *Tanaïden* haben sie ihren Sitz an den Geisselgliedern, bei den *Hyperinen* dagegen erscheint als ihr Träger das verlängerte Endglied des Schaftes. In ihrer Form gleichen sie fast durchaus denjenigen von *Asellus aquaticus* bei *Gammarus* und *Caprella*, während sie bei ersterer Gattung (*Gammarus puteanus*) nur je zu einem, bei letzterer (*Caprella aequilibra*: Taf. XXXVII, Fig. 7, XLI, Fig. 10, ol) dagegen paarweise von dem Ende der einzelnen Geisselglieder ihren Ursprung nehmen. Sehr viel mehr in die Länge gestreckt, fast fadenförmig erscheinen sie bei *Tanaïs* (Taf. XXXVI, Fig. 4 b), wo sie zugleich nach Alter und Sexus auffallende Verschiedenheiten erkennen lassen. Bei jugendlichen Individuen und ausgewachsenen Weibchen findet sich nur ein einziger „Riechfaden" an der Spitze des dritten Geisselgliedes. Bei zwei von F. Müller nachgewiesenen Formen erwachsener Männchen unterscheiden sie sich in der Weise, dass sie bei solchen mit mächtig entwickelten Scheeren in geringerer Zahl und kürzer, bei solchen mit kleinen und plumpen Scheeren dagegen ungleich reicher und länger entwickelt sind. Im ersteren Fall sind sie im Ganzen nur zu zwölf bis achtzehn, an jedem Geisselglied zu zweien bis dreien, im letzteren zu dreissig bis fünfunddreissig, an jedem Glied zu fünf bis sieben vorhanden. Für *Tanaïs Oerstedi* Kr. giebt Blanc an, dass die beiden letzten Glieder der oberen Fühler bei beiden Geschlechtern derartige Geruchscylinder tragen. Bei den *Hyperinen* und unter diesen speciell bei den *Phronimiden* lassen die Riechfäden je nach Alter und Geschlecht noch ungleich auffallendere Verschiedenheiten wahrnehmen. Bei ganz jugendlichen Individuen erscheinen sie an der abgerundeten Spitze des Endgliedes der oberen Fühler nach einander zu einem, zweien, dreien und vieren und verhalten sich während dieser Periode bei beiden Geschlechtern gleich. Bei fortgesetztem Wachsthum treten an dem länger gewordenen Endglied des Weibchens unterhalb der bereits bestehenden andere paarweise entspringende in grösserer Anzahl auf, während bei dem Männchen eine Verlängerung des Endgliedes über die Ursprungsstelle der Riechfäden hinaus und schliesslich eine geisselförmige Gliederung eintritt (Taf. XXXV, Fig. 11 und 12). An dem ausgebildeten Männchen (Taf. XXXIV, Fig. 1, an[1]) ist schliesslich das Endglied der Geissel über seine ganze Vorderfläche hin mit ungemein zahlreichen, lang haarförmigen Riechfäden dicht buschig besetzt, ein Verhalten, welches sich bei anderen *Hyperinen*-Gattungen (*Hyperia*: Taf. XXXIII, Fig. 4 a, *Themisto*: Taf. XXXIII, Fig. 1 a und 2) mehr herabmindert, aber auch hier in einen deutlichen Gegensatz gegen die ungleich spärlicheren, kürzeren und mehr schlauchförmigen Riechfäden der erwachsenen Weibchen tritt. Als mit ganz ausnahmsweise entwickelten Geruchsorganen ausgestattet werden ferner von Claus die männlichen *Oxycephaliden* hervorgehoben, bei denen das Schaftglied der oberen Fühler eine gewaltige Auftreibung zur Aufnahme des Ganglions zeigt und an dem gewölbten Theil seiner Oberfläche

Tausende von langen und zarten, in Querreihen angeordneten Riechhaaren trägt.

Die feinere Struktur dieser Geruchscylinder anlangend, so entspringen sie mit einem kurzen, scharf contourirten Stiel von einem Porus der Cuticula ganz nach Art eines gewöhnlichen Haargebildes. In direkter Continuität mit diesem, aber unter einem Winkel deutlich von ihm abgesetzt, folgt sodann der sehr zartwandige, blass erscheinende cylindrische Zapfen selbst, welcher zuweilen (*Gammarus pulex:* Taf. XLI, Fig. 11) noch eine deutliche Rand-Einkerbung bei der Mitte seiner Länge erkennen lässt, stets aber in ein glänzendes, zuweilen ringförmig erscheinendes Endknöpfchen ausläuft. Auch der Inhalt dieses hohlen Zapfens hat ein sehr blasses, im Leben zart streifiges Ansehen und kann gelegentlich aus dem freien Ende theilweise hervortreten; nach dem Tode gerinnt er und zeigt Vacuolen, jedoch auch ein bis zwei deutlich contourirte Nuclei. Ueber die nervöse Beschaffenheit derselben kann in so fern kein Zweifel obwalten, als aus der im Innern des Fühlergliedes befindlichen Ganglienzellenmasse (Taf. XXXIV, Fig 1, XXXV, Fig. 2) zarte Nervenfibrillen in grosser Anzahl hervorgehen, deren Eintritt in die Höhlung der Zapfen mit Deutlichkeit verfolgt werden kann.

D. Tastorgane, gleichfalls in Form von Cuticularanhängen auftretend, können sich bei den Amphipoden ebensowohl auf eines oder beide Fühlerpaare beschränken, als auch sich auf die verschiedenen ventralen Gliedmassenpaare (Mundtheile, Mittelleibs- und Spaltbeine) erstrecken. Die letztere weit ausgedehnte Verbreitung solcher die Tastempfindung vermittelnder Haargebilde, verbunden mit einer besonderen Reichhaltigkeit derselben an dieser oder jener Gliedmassen-Gruppe, zeichnet vorwiegend solche Arten aus, deren Gesichtsorgane eine Rückbildung erfahren haben oder selbst ganz geschwunden sind. Als solche sind besonders die *Niphargus*-Arten hervorzuheben, bei welchen (*Niphargus stygius*: Taf. XXXI, Fig 1 a—1 e) ausser den Fühlern auch die Mandibulartaster (Fig. 1 a), die Laden und Taster der Kieferfüsse (Fig. 1 c), die in eine Greifhand endigenden beiden vordersten Mittelleibs-Beinpaare (Fig. 1 d), die drei ersten Paare der Spaltbeine (Fig. 1 e) u. A. mit solchen Tastborsten, theilweise zu dichten Büscheln vereinigt, sehr reich besetzt sind. Auch scheinen letztere in besonderer Fülle und fast allgemeiner Verbreitung besonders solchen Formen eigen zu sein, welche nicht frei im Wasser leben, sondern sich in den Schlamm einwühlen, was u. A. von der merkwürdig gestalteten *Lepidactylis* (*Sulcator*) *arenaria* der Nordsee bekannt ist.

Die Form dieser Tastorgane scheint schon nach den jetzt vorliegenden Angaben eine sehr mannigfaltige zu sein und auch nach den einzelnen Familien und Gattungen der Amphipoden mehr oder minder auffallende Verschiedenheiten darzubieten. Manche derselben, besonders vielfach bei den *Gammariden* auftretend, stimmen mit den Geruchscylindern darin überein, dass sie im Bereich ihrer Basis durch ihre scharfe Contourirung

ganz gewöhnlichen Cuticularanhängen (Borsten, Haaren) gleichen, an ihrer Spitze aber plötzlich ein ungleich zarteres, blasseres Ansehn darbieten. Dahin gehören u. A. die von O. Sars an der Geissel der oberen Fühler von *Gammarus neglectus* in der Nähe der Geruchscylinder aufgefundenen Tastborsten mit fein zugespitztem und von der Basis winklig abgebogenem Ende (Taf. XXXII, Fig. 6), ferner die von Leydig an den Geisselgliedern der unteren Fühler des *Gammarus puteanus* und von Haller an den Geisselgliedern der oberen Fühler von *Caprella* (Taf. XLI, Fig. 10 c, c) neben gewöhnlichen (scharf zugespitzten) Borsten nachgewiesenen „Cylinder oder Keulen", deren blasser contourirtes Ende knopf- oder keulenförmig angeschwollen erscheint. In anderen Fällen sind solche Gebilde in ihrer ganzen Ausdehnung sehr blass contourirt, wie die mit einer kugeligen Basis versehenen und gegen die Spitze hin allmählich verschmälerten von *Callisoma Branickii,* welche sich am oberen Rande der beiden letzten Schaftglieder der unteren Fühler eingefügt finden und beim Männchen ungleich zahlreicher als beim Weibchen, in je fünf schrägen Reihen (beim Weibchen nur in vier, resp. drei) angeordnet sind. Wenn solche durchweg blass contourirte Haargebilde an ihrer Spitze äusserst feine, zweizeilig angeordnete Nebenstrahlen besitzen, so stellen sie die Leydig'schen „Fiederborsten" dar. Als solche können sie entweder im Verhältniss zu ihrer basalen Dicke kurz sein, wie die von dem Endrande der Schaftglieder der oberen Fühler von *Gammarus pulex* entspringenden, oder auch eine sehr ansehnliche Länge erreichen, wie es bei den an der accessorischen Geissel der oberen Fühler von *Pallasea cancelloides* von O. Sars beobachteten (Taf. XXXII, Fig. 10) der Fall ist. Dass derartige „Fiederborsten" für *Callisoma Branickii,* wo sie sich am Basalgliede der oberen Fühler in grösserer Anzahl vorfinden und in zwei Reihen (zu fünfzehn und dreizehn) angeordnet sind, als „Hörhaare" in Anspruch genommen worden seien, ist bereits oben erwähnt worden. In gleicher Weise wie für die Geruchscylinder hat sich auch für diese verschiedenen Formen von Tastborsten eine Innervirung durch feine, aus Ganglienzellen-Haufen der Fühlernerven hervorgehende Nervenfibrillen nachweisen lassen.

4. Muskulatur.

Ueber die Anordnung der Rumpfmuskeln bei den *Gammarinen* liegen für die Gattung *Goplana* folgende Angaben von Wrzesniowski vor: Die Beugemuskeln stellen zwei besondere Systeme dar. Das eine derselben besteht aus schrägen Muskeln, welche von oben und hinten nach unten und vorn verlaufen. Jeder Muskel beginnt etwa in der Mitte des Segmentrückens, um sich mit seinem anderen Ende an die Bauchfläche des vorhergehenden Segments zu inseriren. Je ein solcher schräg verlaufender Muskel befindet sich im fünften bis zum zehnten Segment, während die drei letzten verschmolzenen Segmente einen gemeinsamen, sehr starken Beuger besitzen, die vier vordersten dagegen eines solchen überhaupt

entbehren. Ausserdem lassen sich noch jederseits im unteren Theil der Segmente zwei der Bauchfläche parallel laufende Muskelzüge, welche über einander gelagert sind und von einem Segment zum anderen verlaufen, erkennen. An ihrer Ansatzstelle vereinigen sich diese Muskelzüge mit einander, so dass sie lang ausgezogene Ringe bilden. Sie sind als longitudinale Rumpfbeuger zu bezeichnen und erstrecken sich in regelmässiger Anordnung vom vierten bis neunten Körpersegment; in das zehnte dringt nur noch der oberhalb liegende Muskel ein, während die drei verschmolzenen Endsegmente wieder nur einen einzelnen, gemeinsamen longitudinalen Beuger besitzen. Ebenso verlaufen solche im vorderen Rumpftheil vom Hinterrande des Kopfes direkt an das vierte Körpersegment. — Die Streckmuskeln des Rumpfes bilden jederseits starke, zwischen den Vorderrändern zweier benachbarter Segmente ausgespannte Züge und sind bedeutend stärker als die Beuger. Durch die vordersten Gruppen der Streck- und Beugemuskeln wird auch der Kopfabschnitt gehoben und gesenkt.

Auch die Rumpfmuskulatur der *Caprellinen* besteht nach den Untersuchungen P. Mayer's aus Längs- und Schrägmuskeln; erstere sind als die Hauptmuskeln anzusehen und fungiren theils als Beuger, theils als Strecker. Sie entspringen zu je zweien dicht neben einander an dem einen Ende jedes Segmentes und inseriren sich nahe der Mittellinie an die durch Einstülpung der weichen Verbindungshäute gebildeten Chitinsehnen. Als Hülfsmuskeln zu diesen das ganze Segment durchziehenden Hauptmuskeln gesellen sich besonders in den mittleren Segmenten schräg verlaufende hinzu, welche seitwärts in der Mitte des Segmentes entspringen und sich an dieselben Chitinsehnen, aber näher ihrem Ende inseriren. Ferner geht je ein Muskelpaar vom fünften Segment zum vierten und von diesem zum dritten, welches die in ihnen vorhandenen Beuger für das dritte, resp. zweite Segment verstärken, während derartige accessorische Muskeln den Streckern nicht zukommen. Eine besondere Rotation des fünften Segmentes um das fixirte sechste ist einem besonderen im fünften Segmente verlaufenden Muskel übertragen. Da durchgehends die Streckmuskeln eines Segmentes in diesem selbst, die Beugemuskeln dagegen im folgenden gelegen sind, besitzt der aus der Vereinigung von Kopfabschnitt und erstem Mittelleibssegment hervorgegangene Cephalothorax überhaupt nur ein Rumpf-Muskelpaar, welches in der Nähe der Augen entspringt und sich mit besonders langen Sehnen an die das erste und zweite Segment verbindende Gelenkhaut und zwar an die Rückenseite derselben anheftet. Dieses Muskelpaar fungirt als Strecker des Cephalothorax gegen den Rumpf.

In den Gliedmassen der *Caprellinen* verhält sich die Muskulatur wesentlich anders. Zunächst ist hervorzuheben, dass die von Gamroth angegebenen Muskeln, welche das kräftig entwickelte obere Fühlerpaar bewegen und sich aus dem Cephalothorax bis in das erste freie Segment hineinerstrecken sollen, überhaupt nicht vorhanden sind. Nach P. Mayer

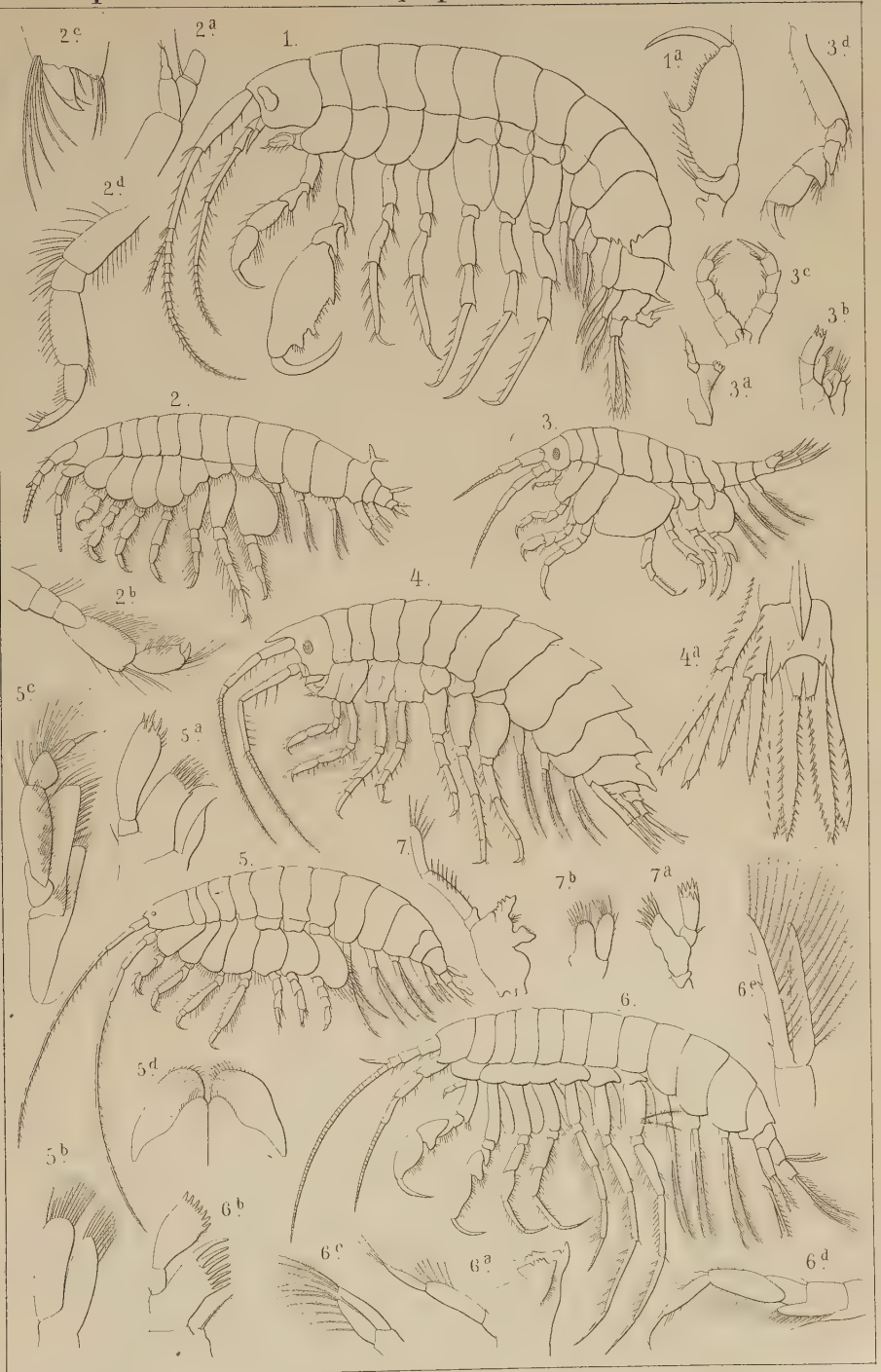
Erklärung von Tafel XXIX.

Amphipoda Gammarina.

Fig.

1. *Maera orchestiipes* Hell., mas. Vergr. $^{6}/_{1}$.
   1a. Greifhand des zweiten Beinpaares vom Weibchen.
2. *Pontoporeia furcigera* Bruz., Vergr. $^{7}/_{1}$.
   2a. Nebengeissel der oberen Fühler. *2b.* Bein des zweiten, *2c.* des dritten Paares.
3. *Montagua Bruzelii* Goës, Vergr. $^{10}/_{1}$.
   3a. Mandibel. *3b.* Maxille des ersten Paares. *3c.* Kieferfüsse. *3d.* Bein des zweiten Paares.
4. *Paramphithoë Smitti* Goës, Vergr. $2^{1}/_{2}$.
   4a. Endsegmente des Postabdomen mit den Pedes spurii, Rückenansicht.
5. *Ampelisca acquicornis* Bruz., Vergr. $^{4}/_{1}$.
   5a. Maxille des ersten, *5b.* des zweiten Paares. *5c.* Kieferfuss. *5d.* Hypopharynx.
6. *Nicippe tumida* Bruz, Vergr. $^{4}/_{1}$.
   6a. Mandibel. *6b.* Maxille des ersten, *6c.* des zweiten Paares. *6d.* Kieferfuss. *6e.* Pes spurius des 6. Paares.
7. *Paramphithoë media* Goës, Mandibel.
   7a. Maxille des ersten, *7b.* des zweiten Paares.

Die Abbildungen nach C. Heller in Denkschrift. d. Wien. Akad., Bd. XXVI., R. Bruzelius in Vetensk. Akad. Handling. III. und Goës in Öfvers. Vetensk. Akad. Förhandl. 1865.



Lith. Anst v. J. G. Bach, Leipzig

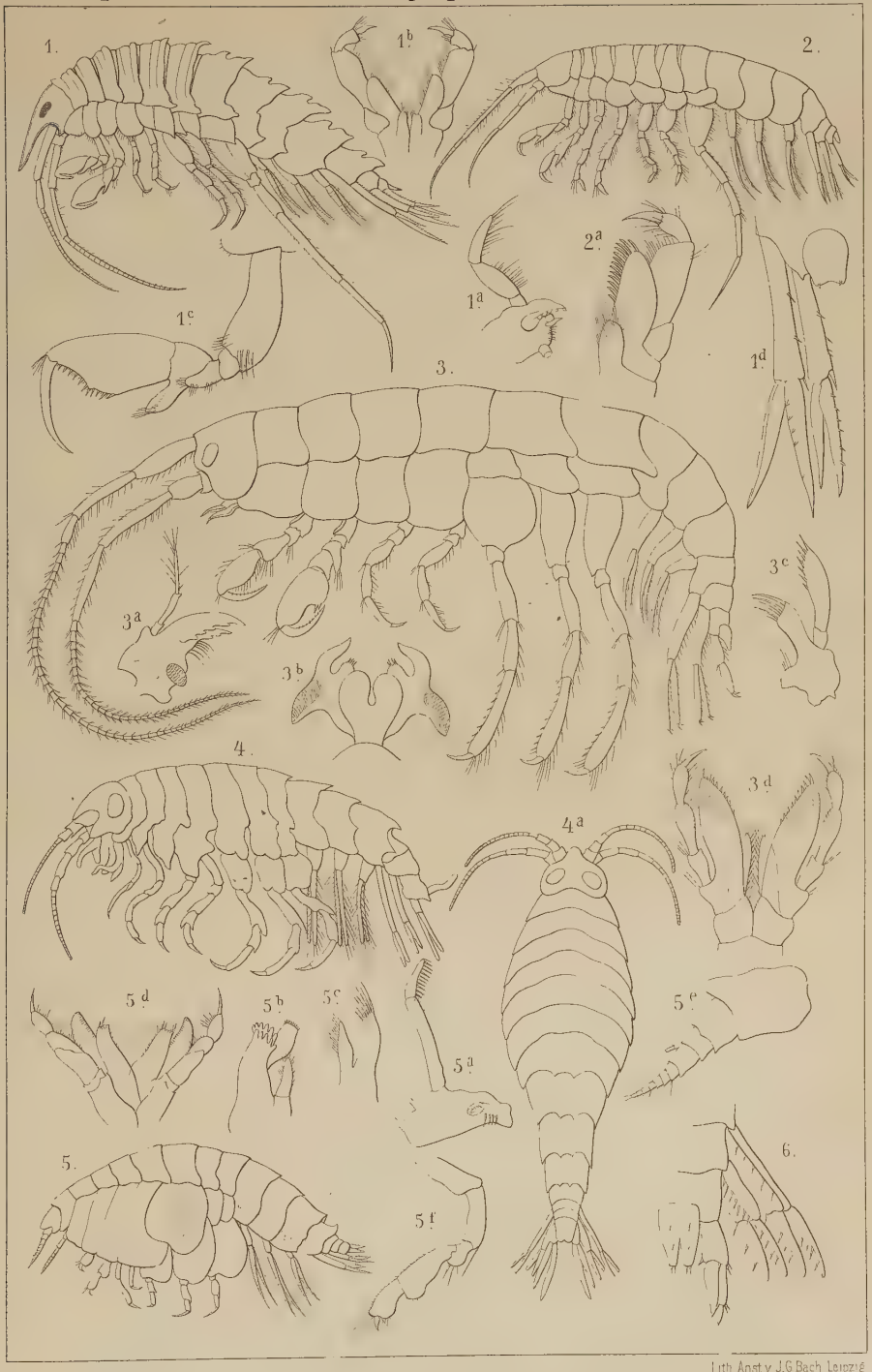
Erklärung von Tafel XXX.

Amphipoda Gammarina.

Fig.

1. *Amphithonotus Malmgreni* Goës, Vergr. $^2/_1$.
   1a. Mandibel. *1b.* Kieferfüsse *1c.* Bein des zweiten Paares. *1d.* Endsegment des Postabdomen und Pedes spurii des 5. u. 6 Paares.
2. *Oediceros obtusus* Bruz. Vergr. $2^1/_2$.
   2a. Maxille des ersten Paares.
3. *Amphithoë penicillata* Costa, vergr.
   3a. Mandibel. *3b.* Hypopharynx. *3c.* Maxille des ersten Paares. *3d.* Kieferfüsse.
4. *Iphimedia obesa* Rathke, Seitenansicht. Weibchen, Vergr. $^4/_1$.
   4a. Rückenansicht.
5. *Lysianassa umbo* Goës, Vergr. $^4/_1$.
   5a. Mandibel. *5b.* Maxille des ersten, *5c.* des zweiten Paares. *5d.* Kieferfüsse. *5e.* Fühler des ersten Paares mit Nebengeissel. *5f.* Bein des zweiten Paares.
6. *Lysianassa producta* Goës. Endsegmente des Postabdomen mit den Pedes spurii, Rückenansicht.

Die Abbildungen nach C. Heller, R. Bruzelius und A. Goës (a. a. O.) und nach H. Rathke in Nov. Acta Acad. Leopold. Carolin. XX, 1.



Lith Anst v J.G Bach Leipzig

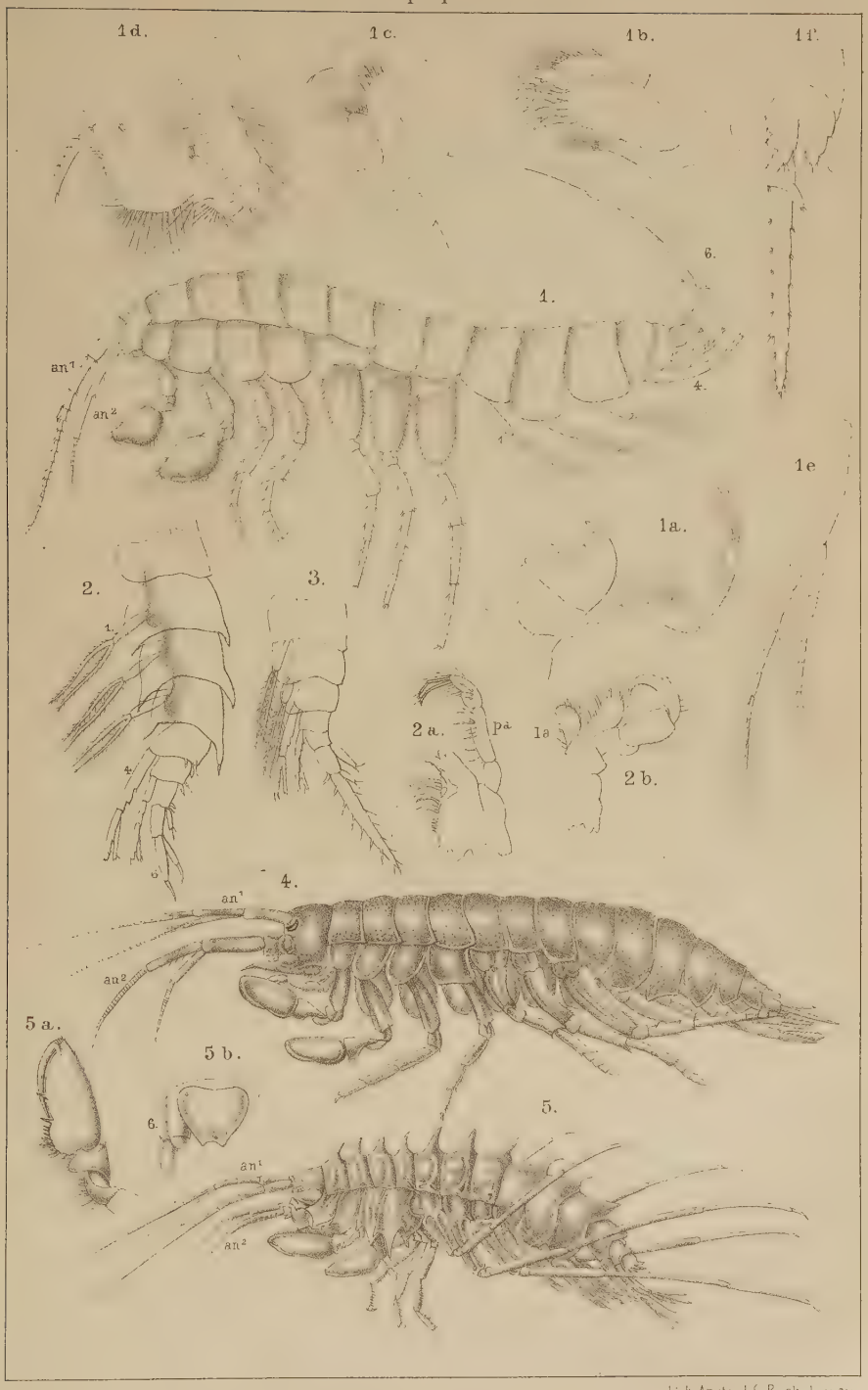
Erklärung von Tafel XXXI.

Amphipoda Gammarina.

Fig.

1. *Niphargus stygius* Schioedte, mas. Vergr. $^5/_1$.
   1a. Mandibel, *1b.* Maxille des 1. Paares. *1c.* Kieferfuss. *1d.* Mittelleibsbein des ersten Paares. *1e.* Hinterleibsbein des dritten Paares. *1f.* Endsegmente des Hinterleibs mit dem sechsten Spaltbeine vom Weibchen.
2. *Gammarus Roeseli* Gerv., Hinterleib.
   2a. Mandibel. *2b.* Kieferfuss.
3. *Gammarus puteanus* Koch, Hinterleib.
4. *Gammarus Kietlinskii* Dybowsky.
5. *Gammarus Grewingki* Dyb.
   5a. Greifhand des ersten Mittelleibsbeines. *5b.* Endsegment des Hinterleibs mit dem sechsten Spaltbeine.

Fig. 1—1f nach Schioedte in: Danske Vidensk. Selskabs Skrifter 5. R. II. Bd., Kjöbenhavn 1849. — Fig. 2 und 3 nach Hosius in: Archiv für Naturgesch. XVI. Jahrg., 1850. — Fig. 4 und 5 nach Dybowsky, Gammariden des Baikal-See's, Petersburg 1874.



L. h. Anstv. I. G. Bach, Leipzig.

Erklärung von Tafel XXXII.

Amphipoda Gammarina.

Fig.

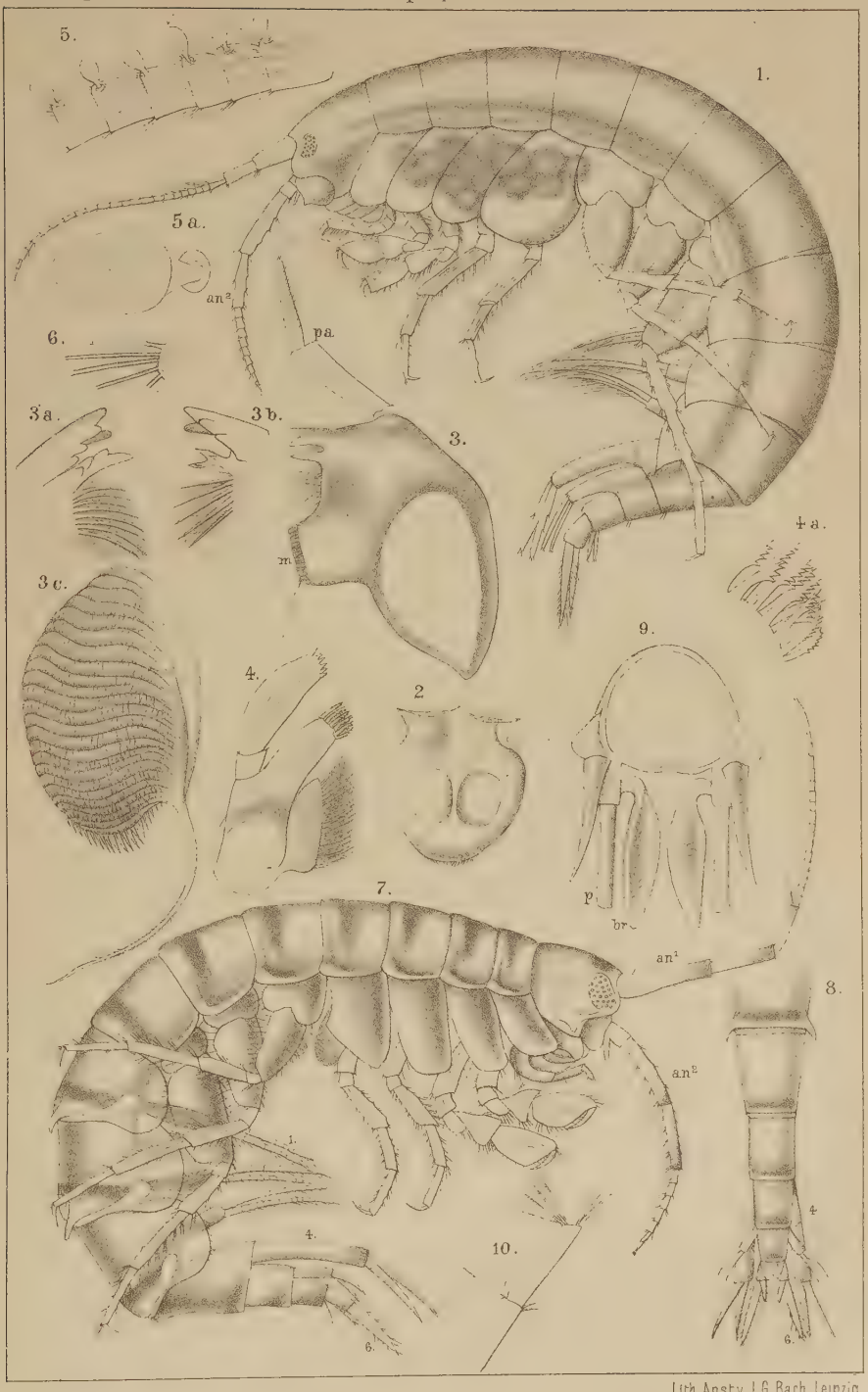
1—6. *Gammarus neglectus* Lilljeb.

1. Weibchen, stark vergr. *2.* Oberlippe, von der Unterseite. *3.* Mandibel. *3a* und *3b.* Kaufortsätze an der Spitze beider Mandibeln, stärker vergr. *3c.* Geriefte Mahlfläche (*m*) mit Geisselanhang. *4.* Maxille des 1. Paares. *4a.* Gezackte Dornen am Ende der Aussenlade, stark vergr. *5.* Geisselglieder der unteren Fühler (an^2) des Männchens mit den Calceoli. *5a.* Ein Calceolus, stärker vergr. *6.* Tastborsten und Geruchscylinder an den Geisselgliedern der oberen Fühler (an^1).

7—10. *Pallasea cancelloides* Gerstf.

7. Weibchen, stark vergr. *8.* Endsegmente des Hinterleibs, von der Rückenseite. *9.* Querschnitt des Mittelleibs in der Gegend des dritten Segments. *p.* Beine. *br.* Kiemen. *10.* Nebengeissel der oberen Fühler (an^1) mit gefiederten Tastborsten, stark vergr.

Alle Figuren nach O. Sars, Crustacés d'eau douce de Norvège, Christiania 1867.



Lith. Anst. v. J. G. Bach, Leipzig

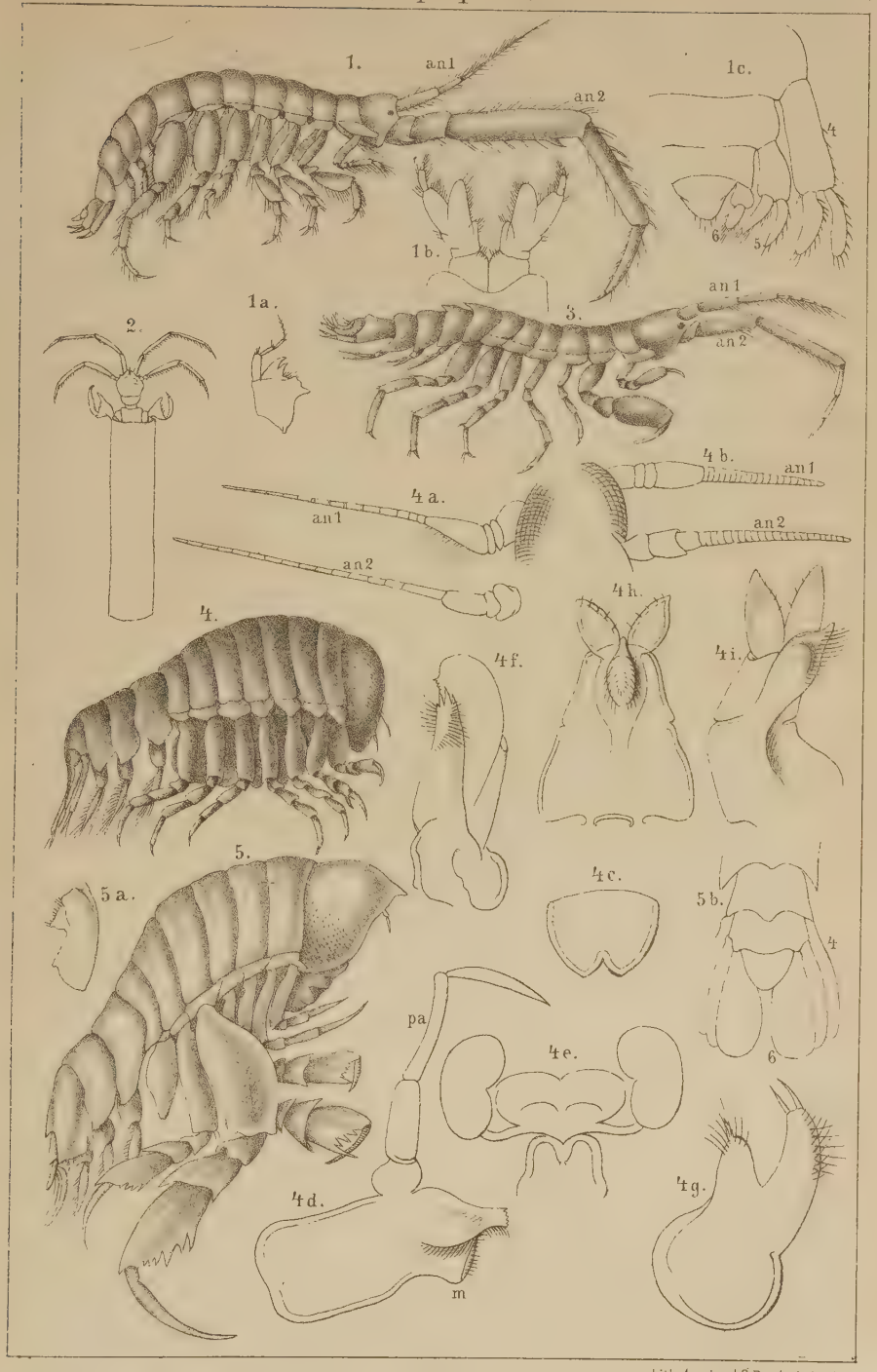
Erklärung von Tafel XXXIII.

Amphipoda Corophiina et Hyperina.

Fig.

1. *Corophium longicorne* Latr. mas, Vergr. $^5/_1$.
   1a. Mandibel. *1b.* Kieferfüsse. *1c.* Endsegmente des Hinterleibs mit den drei hinteren Paaren der Pedes spurii.
2. *Cerapus tubularis* Say in seinem röhrenförmigen Gehäuse steckend, Vergr. $^3/_1$.
3. *Podocerus variegatus* Leach.
4. *Hyperia galba* Mont. (*Latreillei* M. Edw.) fem. Vergr. $^3/_1$.
   4a. Obere und untere Fühler des Männchens, *4b.* des Weibchens. *4c.* Oberlippe. *4d.* Mandibel. *4e.* Hypopharynx. *4f.* Maxille des ersten, *4g.* des zweiten Paares. *4h, i.* Unterlippe (Kieferfüsse).
5. *Phrosina* (*Dactylocera*) *Nicaeensis* M. Edw. fem. Vergr. $^3/_1$.
   5a. Mandibel. *5b.* Endsegmente des Hinterleibs mit den drei letzten Paaren der Pedes spurii.

Fig. 4a—4i Originalzeichnungen. Alle übrigen nach Milne Edwards in: Cuvier, Règne animal, édit. Masson, Crustacés.



Lith. Anst. v. J. G. Bach, Leipzig.

Erklärung von Tafel XXXIV.

Amphipoda Hyperina.

Durchgehende Bezeichnungen: an^1, an^2. Obere und untere Fühler. *oc.* Augen. *ga.* Ganglienkette. *gl.* Drüsen. *br.* Kiemen. *co.* Herz. *ost.* Venöse Ostien desselben. *ao.* Aorta. *ve.* Magen. *in.* Darm. *te.* Hoden. *ov.* Eierstöcke.

Fig.

1—4. *Phronima sedentaria* Forsk.

1. Geschlechtsreifes Männchen, stark vergr. (An den oberen Fühlern an^1 ist aus Versehen die Endgeissel weggelassen.

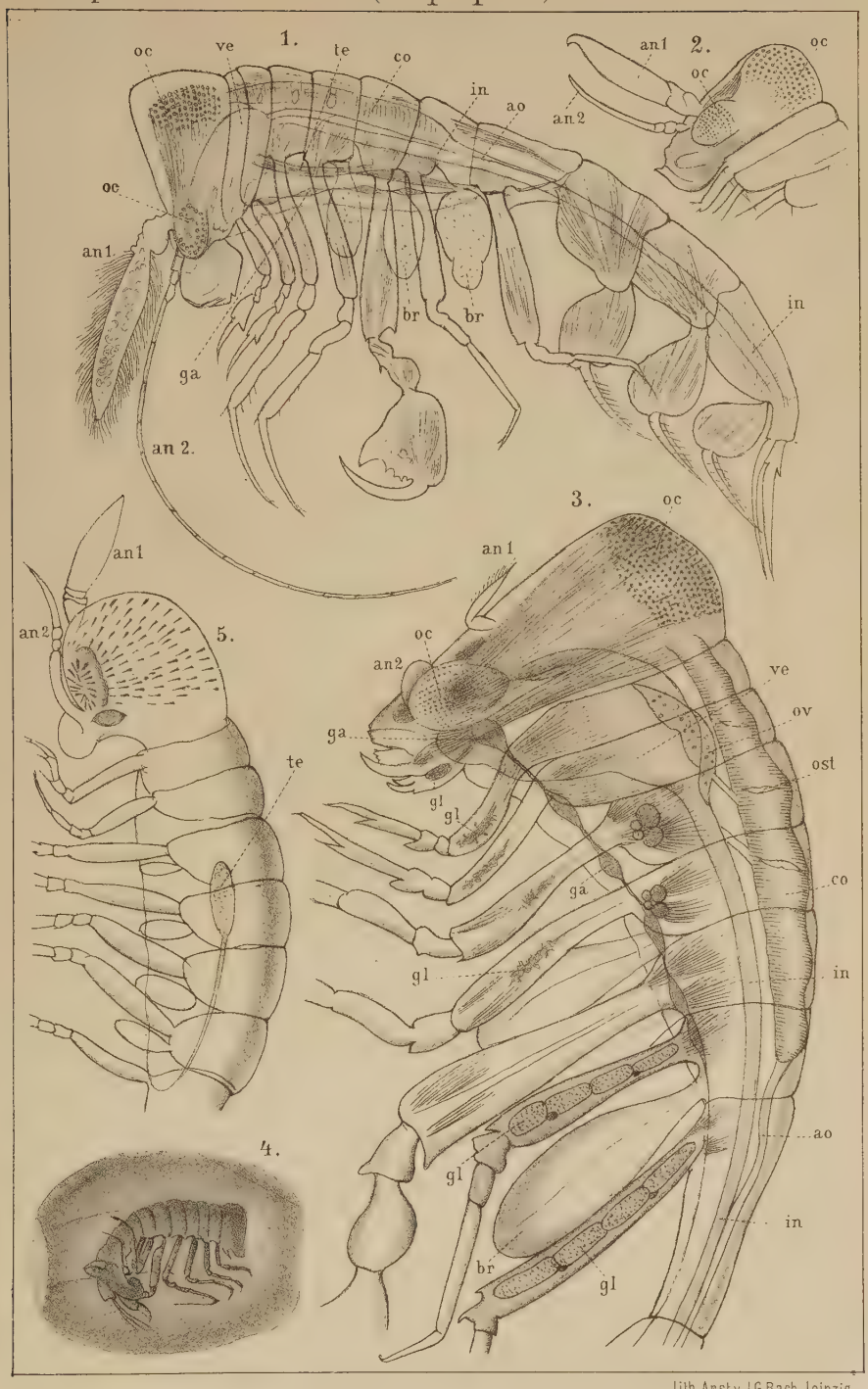
2. Kopf eines jungen Männchens.

3. Weibchen, stark vergr.

4. Weibchen in seinem tonnenförmigen Gehäuse, nat. Gr.

5. *Paraphronima crassipes* Claus, junges Männchen, stark vergr. (nat. Gr. 5 mill.)

Alle Figuren nach Claus in: Zeitschrift f. wissensch. Zoologie XXII. Bd. und Arbeiten aus dem Zoolog. Institut zu Wien Bd. II. 1879.



Lith. Anst. v. J. G. Bach, Leipzig.

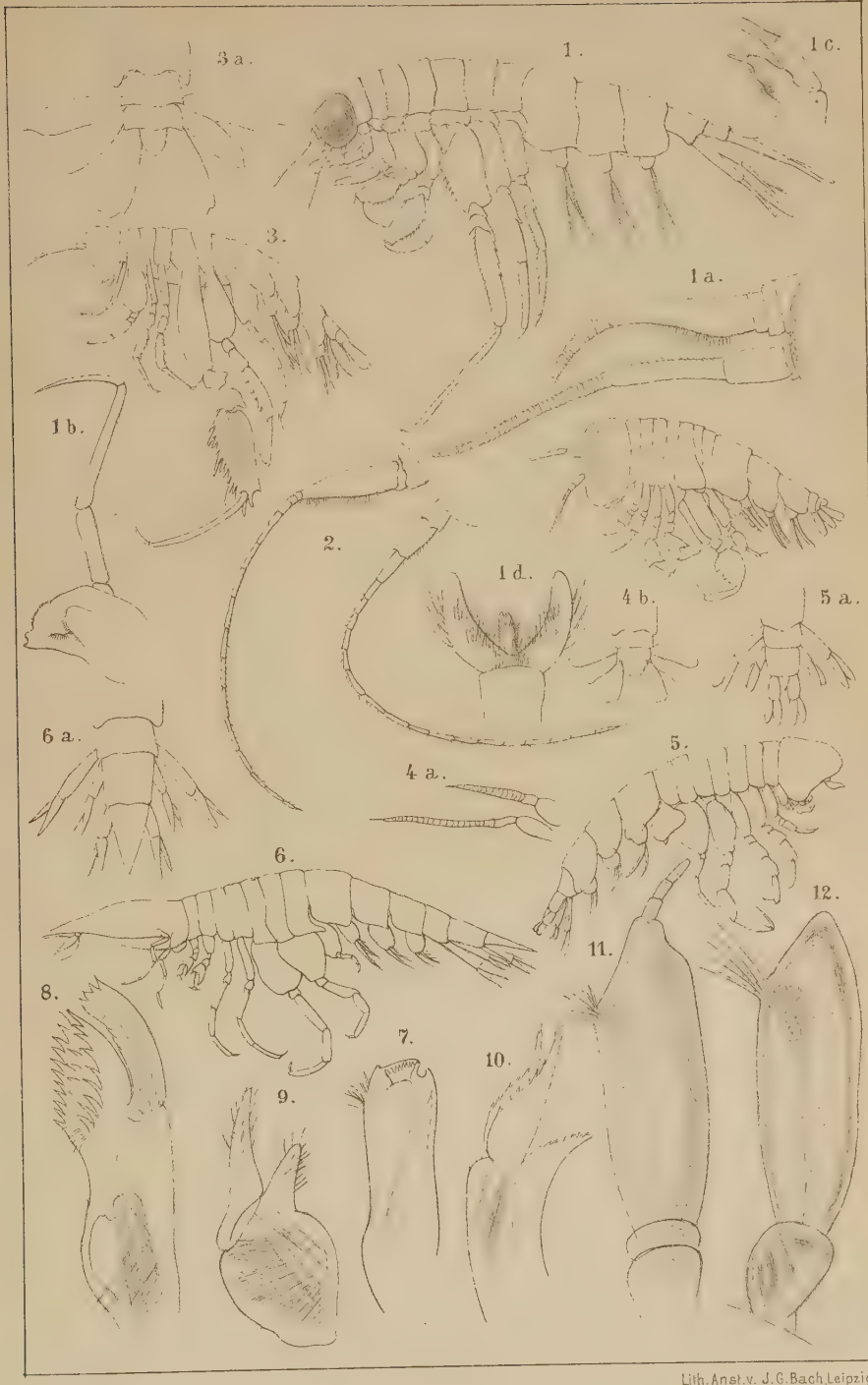
Erklärung von Tafel XXXV.

Amphipoda Hyperina.

Fig.

1. *Themisto libellula* Mandt.
   1a. Fühler des ersten und zweiten Paares. *1b.* Mandibel. *1c.* Maxille des 2. Paares. *1d.* Unterlippe (Kieferfüsse).
2. *Themisto compressa* Goës, obere und untere Fühler.
3. *Primno macropa* Guér.
   3a. Endsegmente des Hinterleibes mit den drei letzten Beinpaaren.
4. *Anchylomera* (*Hieraconyx*) *abbreviatus* Guér. mas.
   4a. Obere und untere Fühler. *4b.* Endsegmente des Hinterleibes mit den drei letzten Beinpaaren.
5. *Pronoë capito* Guér.
   5a. Endsegmente des Hinterleibes mit den Pedes spurii.
6. *Oxycephalus oceanicus* Guér.
   6a. Endsegmente des Hinterleibes mit den Pedes spurii.
7—12. *Phronima sedentaria* Forsk.
   7. Mandibel. *8.* Maxille des ersten, *9.* des zweiten Paares. *10.* Unterlippe. *11.* Obere Fühler eines jungen Männchens von 9 mill, *12.* eines noch jüngeren von 6 mill. Länge.

Fig. 1 und 2 nach A. Goës in: Öfvers. Vetensk. Akad. Förhandl. 1865. — Fig. 3—6 nach Guérin in: Magas. de Zoologie, Année 1836. — Fig. 7—12 nach Claus in: Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie XXII. Bd.



Lith. Anst. v. J. G. Bach, Leipzig.

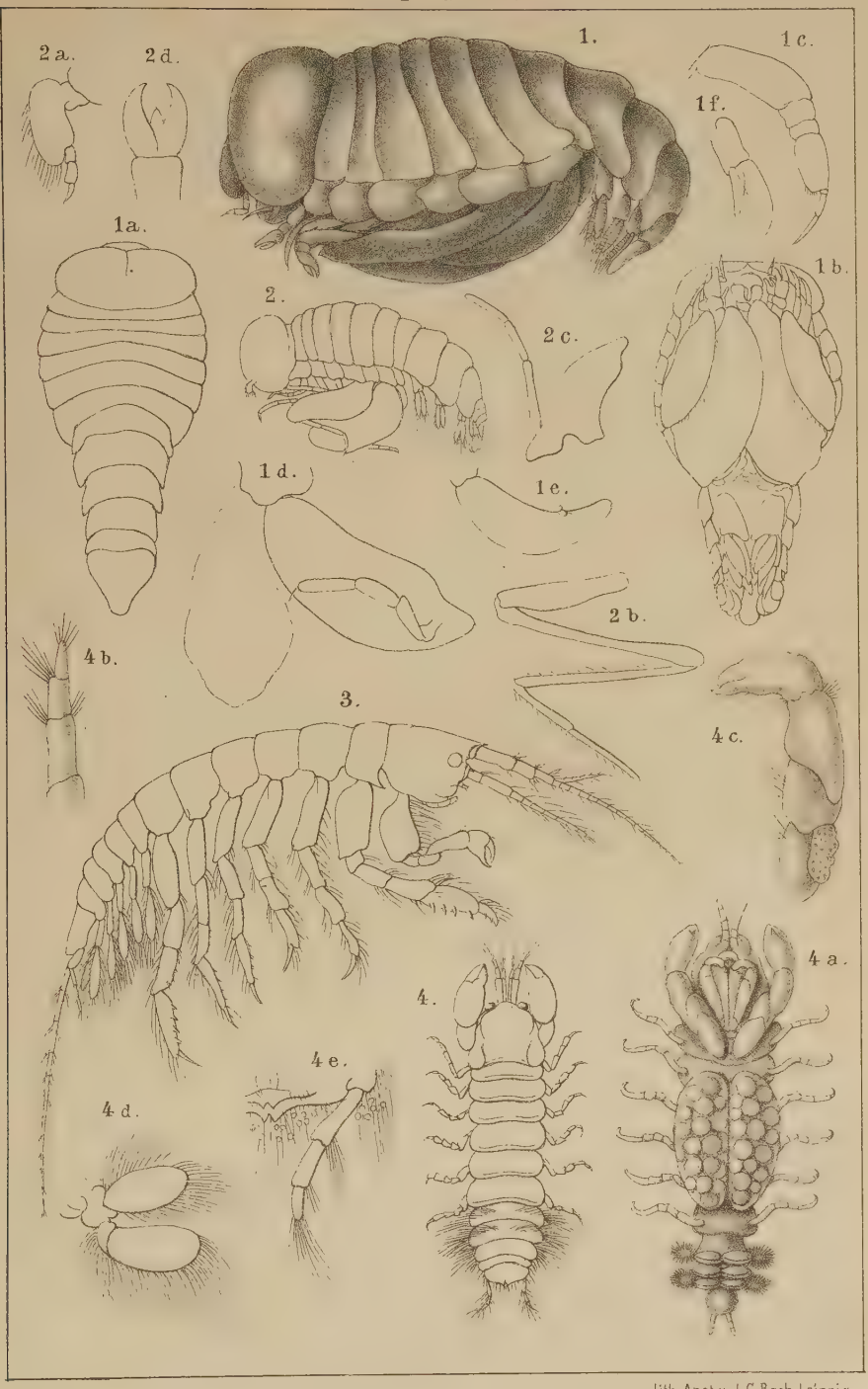
Erklärung von Tafel XXXVI.

Amphipoda Hyperina et Tanaïdae.

Fig.

1. *Typhis ovoides* Risso, stark vergr., Seitenansicht.
   1a. Rücken-, *1b.* Bauch-Ansicht. *1c.* Obere Fühler. *1d.* Bein des 5. Paares mit Kieme. *1e.* Bein des 7. Paares. *1f.* Hinterleibsbein des 6. Paares.
2. *Typhis ferox* M. Edw., mas.
   2a. Fühler des 1., *2b.* Fühler des 2. Paares. *2c.* Mandibel. *2d.* Unterlippe.
3. *Rhoea Latreillei* M. Edw., stark vergr.
4. *Tanaïs* (*Crossurus*) *vittatus* Rathke fem., stark vergr.
   4a. Bauchansicht. *4b.* Fühler des 1. Paares mit Riechzapfen. *4c.* Erstes (Scheeren-) Bein. *4d.* Spaltbein des Hinterleibs. *4e.* Spaltbein des sechsten Hinterleibssegments.

Fig. 1—3 nach Milne Edwards in: Cuvier, Règne animal, édit. Masson. — Fig. 4a—c nach Rathke in: Nov. Act. Acad. Leopold. Carolin. Vol. XX. — Fig. 4 und 4d, e nach Spence Bate and Westwood, British sessil-eyed Crustacea.



Lith. Anst. v. J. G. Bach, Leipzig.

beruht vielmehr die Beugung und Streckung des ersten Fühlerpaares ausschliesslich auf den in ihrem Basalgliede befindlichen Muskeln, unter welchen der Hauptstrecker nach beiden Seiten hin in Sehnen ausläuft und auf diese Art nicht nur das Basalglied am Cephalothorax, sondern auch den ganzen übrigen Fühler am Basalgliede bewegt. Ein entsprechend wirkender Hauptstrecker ist auch im zweiten Gliede vorhanden, welches ausserdem noch einen starken Beuger für das Basalglied besitzt. Im dritten Glied sind nur noch schwache, übrigens gleichfalls als Antagonisten wirkende Muskeln vorhanden, während die Geissel auch solcher ganz entbehrt und daher vermuthlich nur passive Bewegungen vollführt. Die Fühler des zweiten Paares betreffend, so gehen in die beiden Basalglieder derselben vom Kopftheil aus sowohl Beuge- als Streckmuskeln hinein; in den beiden folgenden Gliedern liegen mit einer Ausnahme sämmtliche Beuge-, Streckmuskeln und Rotatoren dorsal und sind dem entsprechend mit langen Sehnen ausgestattet; in den Endgliedern fehlen Muskeln wieder vollständig. Die das Basalglied der Beine am Rumpf bewegenden Muskeln verlaufen quer, sind durchweg sehr kurz und entspringen seitlich von der Insertion der Beine aus dem benachbarten Theil der Rumpfwandung. Die Bewegung der grossen Greifhand wird durch etwa zwei Dutzend gesonderte Muskelbündel bewirkt. Dieselben gehen der Mehrzahl nach durch das rudimentäre erste Glied hindurch an das zweite und heften sich an fünf Sehnen, welche zur Bewegung des Armes nach vorn, hinten und nach den Seiten hin verwendet werden. Vom zweiten Gliede gehen zwei antagonistisch wirkende Muskeln durch das dritte hindurch zum vierten, einer zum dritten selbst; im vierten Glied liegen die zur Bewegung des fünften dienenden Muskeln. Die Muskulatur der folgenden, einfach gebildeten Beine schliesst sich abgesehen von der ungleich geringeren Mächtigkeit derjenigen der Greifhände der Hauptsache nach an. Diejenige der Kiemen ist ungemein schwach entwickelt: übrigens gehen Bündel vom Rumpfe aus nicht nur an den Kiemenstiel, sondern auch durch diesen hindurch an die Kieme selbst. Das Postabdomen entbehrt selbstständiger Muskeln ganz, jedoch wird es durch dorsale und ventrale Bündel, welche aus dem Mittelleib in dasselbe hineingehen, in das hintere Ende dieses hineingezogen.

5. Verdauungsorgane.

A. Der Darmkanal der Amphipoden lässt sowohl in seinem Verlauf wie in der Zusammensetzung aus mehreren formell differenzirten Abschnitten eine fast völlige Uebereinstimmung mit demjenigen der Isopoden erkennen, ohne dass es indess wie bei letzteren an mehrfachen Modifikationen dieser einzelnen Abschnitte in relativer Grösse, Form, Struktur-Eigenthümlichkeiten u. s. w. fehlte. Auch hier lässt sich (Taf. XXXIX, Fig. 1) zunächst ein von unten nach oben aufsteigender Munddarm (Oesophagus) und im Anschluss an denselben ein Kaumagen (Proventriculus), sodann in horizontaler Richtung verlaufend ein Mittel- und ein Enddarm

unterscheiden. Während der Beginn des Mitteldarmes durch die an seiner vorderen Grenze einmündenden Leberschläuche stets fixirt erscheint, kann seine Längsausdehnung und seine Abgrenzung gegen den Enddarm je nach den einzelnen systematischen Hauptgruppen mehrfache Verschiedenheiten erkennen lassen, indem er sich bald (*Hyperinen*) von letzterem durch grössere Weite deutlich absetzt, bald (*Gammarinen*) sehr allmählich in denselben übergeht. In ersterem Fall wird von einem besonderen „Chylusmagen" und „Dünndarm", in letzterem überhaupt nur von einem auf den Proventriculus folgenden „Darm" gesprochen. Der hinterste Theil des letzteren markirt sich übrigens in allen Fällen durch den an ihm auftretenden Muskelbelag als Mastdarm (Rectum) und beschränkt sich in seiner Ausdehnung auf die Endsegmente des Postabdomen, wenn dieses überhaupt zur Ausbildung gelangt ist. In allen Fällen verläuft der Darmkanal vom Proventriculus aus, wie bei den Isopoden auf direktem (geraden) Wege zum After.

Ueber den Darmkanal der *Gammarinen* liegen besonders eingehende Schilderungen von R. Bruzelius und O. Sars für *Amphithoë podoceroides*, *Gammarus locusta* und *G. neglectus*, so wie von Nebeski für *Orchestia cavimana* vor. Der Oesophagus (Taf. XXXIX, Fig. 1, oe) steigt in Form eines kurzen und dicken cylindrischen Rohres schräg nach aufwärts, um in den vorderen Theil des Proventriculus einzumünden. In der Mitte seines Vorderrandes zeigt sich ein winkliger Vorsprung, an welchem zwei dünne Muskelbündel zur Erweiterung seines Lumen ihren Ursprung nehmen. Innerhalb mit einer homogenen Cuticula ausgekleidet, ist er ausserhalb mit einer Schicht ringförmiger Muskelfibrillen versehen. Der auf ihn folgende Proventriculus (Taf. XXXIX, Fig. 1, ve, XLIII, Fig. 1, pr) tritt aus dem ersten freien Mittelleibsring weit in die Höhlung des Kopfabschnittes bis etwa zur Mitte seiner Länge hinein und schlägt von vorn herein die longitudinale Richtung ein. Im Ganzen von länglicher, stumpf vierkantiger Form, verjüngt er sich an seinem vorderen wie hinteren Ende sehr deutlich, während der hintere Theil seiner Unterseite ziemlich stark bauchig heraustritt. Durch eine seiner dorsalen Wand entsprechende, mehr oder weniger deutliche Einkerbung zerfällt er wenigstens bei der Ansicht von oben in einen etwas grösseren vorderen und einen kleineren hinteren Abschnitt, welchem sich der Verdauungsmagen anschliesst. Seine Aussenwand wird von dünnen, schräg von oben nach unten und hinten verlaufenden Muskelbündeln bekleidet, während andere sich von seiner Oberfläche abhebende Muskeln zur Befestigung an der inneren Kopfwand dienen. Solcher Aufhängemuskeln sind zwei Paare vorhanden: das eine derselben, welches von der vorderen Grenze der ventralen Aussackung seinen Ursprung nimmt, übernimmt die Befestigung an der unteren Kopfwand, das andere, seinem Ansatz nach der dorsalen Einkerbung correspondirend, steigt gegen das Kopfgewölbe hin auf. Sonst sind an der Aussenseite dieses Proventriculus noch zwei seitliche, kurze, hakenförmig nach aussen gekrümmte Fortsätze zu erwähnen, welche gegen die Rücken-

fläche hin aus seinen Seitenkanten und zwar dem hinteren Ende entsprechend hervortreten (Taf. XLIII, Fig. 2).

Die Bezeichnung als Vor- oder Kaumagen kann dieser auf den Oesophagus folgende Darmabschnitt bei den *Gammarinen* mit vollem Recht auf Grund des seiner Innenwand zukommenden Reibeapparates in Anspruch nehmen. Die sein Lumen auskleidende Cuticula (Taf. XLIII, Fig. 2 und 3) ist in ihrer ganzen Ausdehnung so derb, dass auf ihrer Resistenz die sich auch bei leerem Magen erhaltende pralle Form desselben beruht, während sie mit dem hinteren Ende des Proventriculus plötzlich abbricht und nur noch als trichterförmiger Fortsatz in den Beginn des Chylusmagens frei hineinragt. Ihre den Reibeapparat herstellenden lokalen Verdickungen gestalten sich in folgender Weise: Bei der Einmündung des Oesophagus findet sich jederseits ein starker, quer ovaler Vorsprung, welcher vorn mit einer Reihe starker, kurzer Zähne, hinterwärts mit zahlreichen, einwärts gerichteten Borsten besetzt ist (Taf. XLIII, Fig. 2, ca). Anscheinend beweglich, stellen diese Vorsprünge offenbar einen Triturationsapparat (Taf. XLIII, Fig. 4) dar und hindern zugleich den Rücktritt der Speise in den Oesophagus. In ihrem hinteren Anschluss zeigt sich jederseits eine nach innen einspringende und mit einer Reihe langer, feiner Borsten besetzte Chitinfalte, welche dorsal nahe der Mittellinie am oberen Rande des queren Vorsprunges beginnt, zunächst der Rückenwand folgend bis zur hinteren Grenze der grösseren vorderen Hälfte des Proventriculus entlang läuft, sodann aber schräg nach unten und vorn gegen die Ventralfläche herabsteigt, um am vorderen Theil dieser dann wieder an dem unteren Ende des queren Vorsprungs, von welchem sie ihren Ausgang genommen hat, zu endigen (Taf. XLIII, Fig. 2 und 3, la). Abermals im hinteren Anschluss an diese Längsfalten findet sich noch ein zweites Paar, deren beide Schenkel hinterwärts unter einem spitzen Winkel zusammentreffen und gleichfalls mit Borsten besetzt sind. Auf diese Art wird jede Seitenwand des Proventriculus in ein vorderes und hinteres Feld getheilt. Die unterhalb des letzteren gelegene mediane Aussackung der ventralen Wand (Taf. XLIII, Fig. 2, br) lässt ausserhalb eine kissenförmige Wölbung von anscheinend drüsiger Beschaffenheit wahrnehmen. Innerhalb dagegen zeigt sie gleichfalls eine mächtige Entwickelung der Cuticula, welche allmählich ansteigend eine mit Borsten besetzte und stark in das Lumen einspringende Leiste bildet, in der Richtung nach hinten aber einen grossen lanzettlichen, schräg nach oben gerichteten Fortsatz (Taf. XLIII, Fig. 3, li) aus sich hervorgehen lässt. Beiderseits von der Leiste zeigt sich in taschenförmigen Vertiefungen je eine ovale, quergestrichelte, durch bläulichen Metallglanz ausgezeichnete schwielige Erhebung und die nach aussen an dieselbe angrenzende Wandung der Taschen einen dichten Besatz mit kurzen und feinen Haaren (Fig. 3, tr). Der sich diesem Proventriculus anschliessende Mitteldarm (Taf. XLIII, Fig. 1, in), welcher einem vereinigten Chylusmagen und Dünndarm entsprechen dürfte, erstreckt sich bei *Gammarus* als fast gleich breites,

cylindrisches Rohr vom Hinterrande des ersten Mittelleibs- bis in die Mitte des vierten Hinterleibsringes hinein, während er dagegen bei *Orchestia* schon vor dem Beginn des Postabdomen, innerhalb des siebenten Mittelleibsringes sein Ende erreicht. Indem er das hintere Ende des Proventriculus gleichsam mit zwei Schenkeln, einem kurzen ventralen und einem ungleich längeren dorsalen umfasst, bildet er an letzterer Stelle eine taschenförmige Ausstülpung (Taf. XLIII, Fig. 2, 3, 5, 6, di), welche oberhalb des Proventriculus eine Strecke weit wieder nach vorn zurückläuft und von oben nach unten abgeplattet erscheint. Dieser Divertikel, dessen vorderes Ende durch zarte Bindegewebsstränge an den Proventriculus angeheftet ist, enthält nach Bruzelius niemals Speisereste und lässt in seinen Wandungen 0,009 mill. grosse pentagonale und deutlich gekernte Sekretionszellen erkennen. Die Wandungen des gerade nach hinten verlaufenden eigentlichen Darmrohres bestehen aus einer Tunica propria, welcher äusserlich spärliche Ring- und Längsmuskelfibrillen, innerhalb 0,016 mill. grosse rundliche oder sechseckige, gekernte Epithelialzellen aufliegen (Taf. XLIV, Fig. 5, ep und mu). Der Enddarm (Rectum) zeigt das einfachere Verhalten bei *Gammarus* und den ihm zunächst verwandten Gattungen (*Pallasea* u. A.). Von der Mitte des vierten Postabdominalringes beginnend und sich vom Mitteldarm durch eine deutliche Einschnürung absetzend, zeichnet er sich vor diesem sofort äusserlich durch den starken Muskelbelag seiner Wandungen aus (Taf. XLIII, Fig. 1, rc). Den kräftigen Ringmuskelbändern, welche seinen Contour deutlich eingekerbt erscheinen lassen und als Constrictoren fungiren, liegen als Dilatatoren in verschiedener Zahl Längsmuskelbündel auf: bei *Pallasea cancelloides* im Ganzen sechs (je einer oben und unten unpaar, je zwei zu beiden Seiten paarig), bei *Gammarus* nur vier, paarig genäherte. Der Beginn des Rectum ist bei *Pallasea* äusserlich durch einen Vorsprung markirt, welchem innerhalb eine in das Lumen vorspringende ringförmige Klappe mit nach hinten gerichtetem freien, scharfkantigem Rande entspricht. Durch letztere kann die Communikation zwischen End- und Mitteldarm in der Weise gesperrt werden, dass bei einspringender Klappe ein Rücktritt der in das Rectum gelangten Kothmassen verhindert wird. — Complicirter stellt sich nach Nebeski der das ganze Postabdomen durchziehende Enddarm von *Orchestia* (*cavimana*: Taf. XXXIX, Fig. 1, re) dar. Es lassen sich an demselben zwei histologisch scharf getrennte Theile, deren Grenze etwa zwischen das dritte und vierte Hinterleibssegment fällt, unterscheiden und von welchen der hintere für sich allein dem Rectum von *Gammarus* entspricht. An dem vorderen dieser beiden Abschnitte bildet die Epithelschicht kein gleichmässiges cylindrisches Rohr, sondern ist in der Mitte der Rückenwand aus sehr viel höheren Zellen zusammengesetzt und dadurch stark verdickt. Beiderseits von dieser Verdickungsleiste bildet das Epithel zwei Längsfalten, welche sich stark in das Lumen vordrängen und eine unpaare Falte der Bauchwand zwischen sich nehmen. Nach innen hat das Epithel eine starke Cuticula abgeschieden, welche schwache,

mit je einer Reihe feiner Borsten besetzte Längsfalten erkennen lässt. Nach aussen folgt auf das Epithel ein Muskelbelag, welcher jedoch nur zwei seitliche, vollständig getrennte Partien bildet und daher dorsal und ventral, wo das Epithel nur von der Tunica propria bekleidet wird, fehlt. Die Muskelfasern dieser beiden Streifen verlaufen nicht longitudinal, sondern schräg von oben und vorn nach unten und hinten, so dass sie gleichzeitig als Constrictoren und Dilatatoren wirken können. An dem hinteren Abschnitt (Rectum im engeren Sinne) findet sich in Uebereinstimmung mit *Gammarus* eine mächtig entwickelte Ringmuskelschicht, welche aber nicht aus continuirlichen Ringen, sondern aus Halbringen, deren Ansatz an einem dorsal und ventral verlaufenden Sehnenstreifen erfolgt, besteht. Als Antagonisten dieser Constrictoren treten auch hier longitudinal verlaufende, im ganzen Umfang des Rohres befindliche Muskelbündel auf. Das stark entwickelte Epithel hat hier eine gewisse Selbstständigkeit erlangt, indem es, von der Tunica propria gestützt, nach innen eine derbe, aber glatte Cuticula abgeschieden hat und mehrere grosse, weit in das Lumen einspringende Längsfalten bildet (Taf. XLIV, Fig. 6).

An den Darmkanal der *Gammarinen* schliesst sich formell am nächsten derjenige der *Laemodipoden* an, welcher sich fast nur durch die Verkürzung des Enddarmes unterscheidet. Im Uebrigen zeigt er je nach den beiden hierher gehörigen Familien besondere Eigenthümlichkeiten. Bei den *Cyamiden* liegt nach der Darstellung Roussel de Vauzème's der länglich flaschenförmige Proventriculus in derselben Flucht mit dem dünnen und langen Oesophagus (Taf. XL, Fig. 5, oe), in welchen er durch eine halsartige Verschmälerung ganz allmählich übergeht, während der Mitteldarm von dem Proventriculus fast unter einem rechten Winkel nach hinten abbiegt. Erstere beide Abschnitte sind im Cephalothorax gelegen, während der Mitteldarm (Fig. 5, ve) beim Beginn des ersten freien (zweiten) Mittelleibsringes anhebt und hier dünner als in seinem ferneren Verlauf erscheint; auch senken sich die Leberschläuche nicht wie bei den *Gammarinen* im unmittelbarem hinteren Anschluss an den Proventriculus, sondern in ziemlicher Entfernung von demselben in ihn ein. Der Proventriculus scheint nach den allerdings aphoristischen Angaben und unvollkommenen Abbildungen Vauzème's in seinem Lumen einen sehr ausgebildeten Reibe- oder selbst Kauapparat zu besitzen. An seiner vorderen Grenze gegen den Eintritt des Oesophagus hin findet sich beiderseits ein in das Lumen einspringender Wulst, welcher mit drei gegen die Mittellinie hin gewendeten zweispitzigen Zähnen bewehrt ist; diese beiden Vorsprünge bewegen sich — wie es scheint, in sehr ähnlicher Weise wie im Kaumagen von *Astacus* — gegen einander vor einer ihnen gegenüberliegenden dreieckigen Chitinplatte. Auch weiter nach hinten sind die im Uebrigen durchsichtigen Wandungen dieses Proventriculus durch bogig verlaufende Chitinleisten gestützt und ausgespannt. Der Mitteldarm bleibt nach der Einmündung der Leberschläuche während seines Verlaufes durch die Mittelleibsringe hindurch fast gleich breit, um sich erst vom

siebenten an allmählich zu verjüngen und in den Enddarm (Fig. 5, re) überzugehen; der an der Spitze des stummelförmigen Postabdomen liegende After soll durch drei Klappen (?) geschlossen werden.

Bei den *Caprellinen* erinnert die gegenseitige Lage von Oesophagus, Proventriculus und Mitteldarm ungleich mehr an diejenige der *Gammarinen*, indem letzterer dieselbe Flucht mit dem (longitudinal verlaufenden) Proventriculus einhält, ersterer dagegen gegen diesen hin schräg, wenngleich unter einem ungleich stumpferen Winkel ansteigt. Der Oesophagus ist durch eine starke, in Form weit von einander entfernter Bänder auftretende Ringmuskulatur ausgezeichnet und durch andere, sich zwischen jenen Bändern anheftende Muskeln, welchen wohl eine Erweiterung des Lumens obliegt, am Kopfgewölbe und an der Oberlippe befestigt (Taf. XLIII, Fig. 5, mu). An den Proventriculus heften sich solche Aufhängebänder gleichfalls und zwar, seinem vordersten Theil entsprechend unterhalb sowohl wie, weiter nach hinten, oberhalb an; sonst gehen noch von zwei aus seinen Seitenwänden hervortretenden knopfförmigen Vorsprüngen zwei dünne Muskelbänder in der Richtung nach vorn und unten ab. Der Umriss dieses Proventriculus gleicht abgesehen von seiner relativ geringeren Grösse (in der Längs- sowohl wie in der Querrichtung) der Hauptsache nach übrigens ganz demjenigen der *Gammarinen*; insbesondere lässt auch an ihm die Ventralseite eine grosse bauchige Auswölbung erkennen, welche mit queren Muskelbündeln belegt ist. Der durch die Cuticula gebildete innere Reibeapparat scheint sich von demjenigen der *Cyamiden* ungleich mehr als von demjenigen der *Gammarinen* zu entfernen, gestaltet sich aber etwas einfacher als bei letzteren. An ihrem freien Rande beborsteter, in das Lumen einspringender Platten sind drei Paare vorhanden, von denen das vorderste kleine und am Ende abgerundete von der Rückenwand (Taf. XLIII, Fig. 6, li), zwei weiter nach hinten folgende grosse dreieckige, von den Seitenwänden ausgehen (Fig. 6, la), während in abermaligem hinteren Anschluss an diese ein grosser unpaarer zungenförmiger Fortsatz von der ventralen Wand her, und zwar der rundlichen Aussackung dieser entsprechend, tief in das Innere hineinragt und mit seinen schräg gerieften Wandungen, welche als Raspel zu fungiren scheinen, das Lumen an dieser Stelle stark einengt (Taf. XLIII, Fig. 6, lm). Auch dieser Proventriculus der *Caprellinen* tritt mit einem röhrenförmigen, unten offenen Fortsatz in den Anfang des Mitteldarmes ein. Letzterer bildet sowohl bei seinem Beginn wie auf der Grenze gegen den Enddarm dorsalwärts zwei kurze öhrchenförmige Divertikeln, von denen das hintere Paar indessen nur bei den *Caprella*-Arten gut entwickelt ist, bei den Gattungen *Proto*, *Protella* und *Podalirius* dagegen fehlt. Die oberhalb des Proventriculus nach vorn zurücklaufenden Divertikeln (Taf. XLIII, Fig. 5 und 6, di) zeichnen sich durch sehr hohe Cylinderzellen ihres Epithels im Gegensatz zu den mit niedrigem Cylinderepithel versehenen Wandungen des relativ dünnen und cylindrischen, mit Ringmuskeln, einer Tunica propria und einer zarten, nicht chitinisirten Intima versehenen eigentlichen Chylus-

mägens aus. Der kurze Hinterdarm (Rectum) endlich ist in verschiedenem Maasse verkürzt, am stärksten bei *Protella*, am wenigsten bei *Podalirius*, wo er schon im vorderen Drittheil des sechsten Mittelleibsringes seinen Anfang nimmt, während er sonst auf das siebente beschränkt ist. Auch an ihm zeigt die Cuticula sowohl wie der Muskelbelag seiner Wandungen eine mächtige Entwicklung. Von der Körperwandung aus treten an sein vorderes Ende seitliche Muskelbündel heran, welche die Mittellinie dorsal und ventral frei lassen; zuerst schräg verlaufend, schlagen sie allmählich eine quere Richtung ein und liegen den nach innen folgenden, bündelweise angeordneten Längsmuskeln auf.

Der Darmkanal der *Hyperinen* unterscheidet sich nach den bis jetzt vorliegenden Untersuchungen von Straus-Dürckheim für *Hyperia* (*Hiella*) und von Pagenstecher und Claus für *Phronima* von demjenigen der *Gammarinen* und *Laemodipoden* durch die deutliche Sonderung des Mitteldarmes in einen weiten, sackförmigen Magenabschnitt und einen „Dünndarm". Die Angaben, welche der sonst so genaue Straus über den Darmkanal der ersteren Gattung macht, sind sehr aphoristisch und wenigstens zum Theil ohne Frage einer Revision bedürftig: so u. A. diejenige von dem Fehlen eines Proventriculus. Der Oesophagus von *Hyperia* ist nach ihm kurz und dünn (in seiner Abbildung freilich ansehnlich lang), steigt vom Mund aus gerade nach aufwärts, biegt sich sodann leicht nach hinten und geht vor der hinteren Grenze des Kopfes in den Magen über. Die starke magenartige Verbreiterung des Mitteldarmes, welche oberhalb abgeflacht erscheint, erstreckt sich durch die vier ersten Mittelleibsringe hindurch; der Uebergang dieses Abschnittes in den Dünndarm ist ein ganz allmählicher. Letzterer ist vollkommen cylindrisch, verhältnissmässig dick und soll gleich dem Magen stark muskulöse Wandungen haben. Im siebenten Mittelleibsring wird er jederseits durch ein „breites, fibröses Band" an die Seitenwandungen des Integuments befestigt.

Um so eingehender sind in morphologischer wie histiologischer Hinsicht die Untersuchungen, welche Claus über den Tractus intestinalis von *Phronima* und verwandten Gattungen veröffentlicht hat. Derselbe beginnt mit einer durch Höhe und Weite ausgezeichneten Mundhöhle, welche an ihrer oberen, in einen zapfenförmigen Muskelvorsprung auslaufenden Wand durch zwei breite, schräg aufsteigende Muskelmassen befestigt ist und durch einen complicirten Muskelapparat hervor- und zurückgezogen, erweitert und verengt werden kann (Taf. XLIV, Fig. 2, mu, mu[1]). Im Anschluss an dieselbe findet sich ein mit ringförmigen Muskelfasern versehener Schlundkopf von vierseitiger Form, dessen obere und untere Wand indessen schmal bleiben und seitlich vorspringende Kanten zur Insertion von Muskeln bilden. Der als Fortsetzung desselben auftretende Oesophagus (Taf. XLIV, Fig. 3, oe) bleibt bis über seinen Durchtritt durch den engen Schlundring hinaus muskelfrei; erst jenseits desselben treten quer verlaufende Dilatatoren an seine Seitenwände heran und hinter seiner Uebergangsstelle in den Proventriculus spannt sich an der Ventral-

seite ein langgestreckter Quermuskel aus. Den auf den Oesophagus folgenden Proventriculus betreffend, so tritt derselbe äusserlich als besonderer, zwischen jenem und dem Chylusmagen eingeschalteter Abschnitt bei *Phronima* überhaupt nicht hervor — daher ihn vermuthlich auch Straus-Dürckheim für *Hyperia* in Abrede stellt —, sondern stülpt sich seiner ganzen Länge nach (Taf. XLIV, Fig. 3, pr) in das Innere des Magensackes ein, dessen dorsaler Wand er sich anlagert. Die in sein Lumen hineinspringenden Chitinbildungen scheinen hier weniger der Zerkleinerung der Nahrung zu dienen als einen Reusenapparat darzustellen, durch welchen einerseits der Rücktritt der aufgenommenen Nahrung in die Speiseröhre, andererseits der allzuschnelle Uebergang derselben in den Chylusmagen gehindert wird. Dieselben bestehen einerseits in zwei nahe dem vorderen Ende des Proventriculus ventral neben einander gelegenen taschenartigen Vertiefungen, deren weite Oeffnung nach oben gekehrt ist und welche in eine schräg nach oben und vorn aufsteigende, dicht beborstete Leiste (Taf. XLIV, Fig. 4) von Bogenform auslaufen: andererseits aus einer löffelartig gebogenen, ungleich grösseren, unpaaren Dorsalfalte, welche mit ihrer erweiterten Basis zwischen die Ränder der beiden ventralen Taschen von oben her hineinragt. Die Verschiebung dieser Apparate gegen einander wird neben dem bereits erwähnten Quermuskel durch drei bis vier mehr longitudinal verlaufende Muskelpaare bewirkt. Der den Proventriculus mit seinen Taschenbildungen umschliessende Magendarm (Chylusmagen), in dessen vorderes Ende der Oesophagus direkt einzumünden scheint, bildet einen ziemlich weiten, durch den Kopf und die beiden ersten Mittelleibsringe schräg aufsteigenden Sack (Taf. XXXIV, Fig. 1 und 3, ve, XLIV, Fig. 3), dessen vorderes Ende kurze dorsale und ventrale Ausstülpungen in der Richtung nach vorn gegen den Kopfraum hin entsendet, eine Eigenthümlichkeit, durch welche sich die *Phronimiden* von anderen *Hyperinen*-Formen auffallend unterscheiden. An seinem Pylorustheil verengt sich der Chylusmagen und erscheint durch eine doppelte Einschnürung bulbusartig abgesetzt. Histiologisch zeichnet er sich gleich den schlauchartigen Ausstülpungen durch die hohen Cylinderzellen seines Epithels, welche an ihrer freien Oberfläche einen dicken, feinstreifigen Saum zeigen, aus. Nach aussen folgt auf das Cylinderepithel eine Tunica propria welche in fester Verbindung mit der ihr aufliegenden Muskelschicht steht (Taf. XLIV, Fig. 3, c und e). Letztere besteht aus schmal bandförmigen Ringmuskelbündeln in weitem Abstand von einander und aus longitudinalen Muskelzügen, welche an der Dorsal- und Ventralwand nahe der Mittellinie entlang laufen. Erstere verdichten sich an dem Endabschnitt des Magens zu einem geschlossenen Muskelbelage, um beim Beginn des Dünndarmes sich wieder in gesonderte Reifen aufzulösen. Letzterer stellt ein zuerst etwas weiteres, von seinem Eintritt in das Postabdomen an sich aber allmählich mehr verdünnendes cylindrisches Rohr (Taf. XXXIV, Fig. 1 und 3, in, XLIV, Fig. 3, in) dar und lässt innerhalb ein aus grossen, sechseckigen Zellen bestehendes Epithel,

welchem eine zarte, mit Muskelringen versehene Tunica propria folgt, erkennen. Longitudinale oder schräge Muskelfaserzüge sind vereinzelt, nur von kurzer Erstreckung und mit ihrem Ende in circuläre übergehend. Sehr kurz erscheint der Enddarm (Rectum) der *Phronimiden*, welcher erst im sechsten Postabdominalringe beginnt. Zahlreiche als Dilatatoren wirkende Muskelbündel befestigen seine Wandung an die Innenseite des Integuments.

Der Darmkanal der *Tanaïden* hat zur Zeit noch keine eingehendere Schilderung erfahren. Die über denselben vorliegenden dürftigen Angaben constatiren nur die gleichen Abschnitte wie an dem Tractus intestinalis der übrigen Amphipoden, von welchen der Proventriculus als besonders complicirt hervorgehoben wird. Bei den männlichen *Tanaïs*-Individuen fand F. Müller den Magen stets leer.

B. Speicheldrüsen, welche bis vor Kurzem den Amphipoden in gleicher Weise wie den Isopoden u. s. w. abgesprochen worden sind, hat zuerst Claus für die *Phronimiden* zur Kenntniss gebracht. Bei *Phronimella* sind sie von geringerem Umfang und liegen seitlich oberhalb der den Schlund erweiternden Muskeln; bei *Phronima* dagegen zeigen sie eine ungleich mächtigere Entwickelung und erstrecken sich über und zu beiden Seiten des mittleren Schlundabschnittes bis dicht vor die Gehirnlappen. In ihrer Form stimmen sie ganz mit den oben erörterten Drüsen der Beine und Kiefer überein, indem sich wie bei diesen vier grössere Drüsenzellen rosettenförmig um eine kleine, mit dem Ausführungsgang versehene centrale herumgruppiren. Die langen und zarten aus ihnen hervortretenden Canäle wenden sich sämmtlich der Mundöffnung zu; die Oeffnungen einiger wurden an der Oberlippe bemerkt, es ist indessen wahrscheinlich, dass auch andere benachbarte Theile mit solchen versehen sind. Sicher ist, dass ein ansehnlicher Theil der Drüsengänge in die Maxillen des ersten Paares eintritt. Der Nachweis solcher Drüsen ist in sofern besonders belangreich, als sonst im ganzen Verlauf des Tractus intestinalis absondernde Drüsen bei den *Phronimiden* überhaupt nicht auftreten. Ein die Verdauung beförderndes Sekret scheint daher hier gleich der in den Mund eintretenden Nahrung beigemengt zu werden.

Im Anschluss an diese Claus'sche Entdeckung ist es neuerdings P. Mayer geglückt, auch bei den *Caprellinen* entsprechende Drüsen im Inneren des Kopftheiles und der Mundgliedmassen, wenigstens in der Basis der Kieferfüsse, in den Mandibeln, Maxillen und dem Hypopharynx nachzuweisen, so dass ihre Auffindung bei den *Gammarinen* vermuthlich gleichfalls nur eine Frage der Zeit ist. In der Oberlippe fehlen sie; dagegen finden sie sich in Menge zwischen der Einlenkung der Mandibeln, reichen bis an die Ventralseite des Oesophagus heran und stehen sämmtlich durch Bindegewebe mit einander im Zusammenhang. Die Mündung ihrer Ausführungsgänge liess sich nicht ermitteln; nur so viel konnte festgestellt werden, dass dieselbe nicht in den Oesophagus erfolgt.

C. Leberschläuche finden sich in Verbindung mit dem Tractus

intestinalis bei den *Gammarinen* fast durchweg zu zwei Paaren, bei den *Laemodipoden*, *Tanaïden* und *Hyperia* dagegen nur zu einem vor. Ein einzelnes Paar besitzt unter den *Gammarinen* nach P. Mayer ausnahmsweise auch die Gattung *Leucothoë*, welche in dieser Beziehung das Verhalten jugendlicher Individuen, denen gleichfalls nur ein Paar Leberschläuche zukommt, bewahrt hat. Durch den Mangel eigentlicher Leberschläuche sind die *Phronimiden* ausgezeichnet; ein morphologischer Ersatz für dieselben findet sich indessen bei ihnen in den oben erwähnten kurzen Aussackungen des Chylusmagens (Taf. XLIV, Fig. 3, di, di).

Die Leberschläuche stellen sich durchweg wie bei den Isopoden als langgestreckte, mehr oder weniger cylindrische, gegen ihr hinteres blindes Ende hin jedoch deutlich verjüngte und selbst zugespitzte Schläuche dar, welche, wo sie zu zwei Paaren entwickelt sind, übereinander gelagert die Seitenwände des Tractus intestinalis mehr oder weniger vollständig bedecken (Taf. XXXIX, Fig. 1, he), während sie, nur zu einem Paare vorhanden, sich dem Darmkanal mehr ventralwärts anlegen und den oberen Theil des letzteren daher frei lassen. Im hinteren Anschluss an den Proventriculus in das Darmrohr einmündend oder, wenn man will, aus diesem hervorgehend, erstrecken sie sich bei den *Gammarinen* in geradem Verlauf nach hinten je nach Familien und Gattungen verschieden weit in das Postabdomen hinein, zumal die beiden Leberschläuche jeder Seite in der Regel auch unter einander deutliche Längsunterschiede in der Weise erkennen lassen, dass der obere früher als der untere endigt (*Orchestia:* Taf. XXXIX, Fig. 1, he). Bei *Gammarus locusta* und *Amphithoë podoceroides* reichen sie nach Bruzelius etwa bis zum Beginn des dritten, bei *Gammarus neglectus* nach O. Sars (Taf. XLIII, Fig. 1, he) fast bis zum Ende des zweiten Postabdominalsegmentes, während bei *Orchestia cavimana* nach Nebeski der spitzendigende obere Schlauch bis zur Mitte des dritten, der mehr gerundet abgestumpfte untere dagegen bis in die Basis des vierten Hinterleibsringes hineinragt. Bei *Hyperia* (*Hiella*) *galba* würde nach Straus-Dürckheim's Angabe der jederseitige Leberschlauch das Darmrohr bis in das siebente Mittelleibssegment hinein begleiten, bei den *Caprellinen* nach P. Mayer ein Längsunterschied je nach den Gattungen bemerkbar sein, indem bei *Caprella* und *Proto* die Mitte oder das Ende des fünften, bei *Podalirius* die Mitte des sechsten, bei *Protella* sogar das siebente Mittelleibssegment sich als die hintere Grenze, wenn auch bei der beträchtlichen Contraktionsfähigkeit des Organs nur annähernd ergiebt. Während in allen vorgenannten Fällen die Leberschläuche dem Darmrohr eng anliegen und daher dem von ihnen begleiteten Theil desselben an Länge genau entsprechen, tritt hiervon nach der Schilderung Roussel de Vauzème's bei *Cyamus* eine bemerkenswerthe Abweichung auf. Die beiden im Vergleich zum Darmrohr dünnen Leberschläuche dieser Gattung (Taf. XL, Fig. 5, he), an welchen schon der weiter nach hinten verlegte Hervorgang aus letzterem auffällig ist, legen sich den Seiten des Tractus intestinalis nur bis zum Ende des ersten

freien (zweiten) Leibesringes in gewöhnlicher Weise eng an, entfernen sich dann aber unter Beschreibung dreier starker schlangenartiger Windungen stark nach aussen hin, um sich erst wieder bei dem Anfang des fünften freien (sechsten) Leibesringes den Seiten und weiter nach hinten unter starker Verdünnung ihres Lumens der Rückenseite des Darmes aufzulegen. Ihr hinteres Ende würde hier etwa der Mitte der Länge des schmalen Endsegmentes entsprechen (Taf. XL, Fig. 5, he).

In Bezug auf die Einmündung dieser Leberschläuche in das Darmrohr ist hervorzuheben, dass bei der Anwesenheit von zwei Paaren (*Gammarini*) das vordere Ende der beiden jederseits über einander liegenden sich zu einem kurzen gemeinsamen Ausführungsgang vereinigt, welcher sich in die Ventralseite der vorderen Grenze des Chylusmagens einsenkt (Taf. XLIII, Fig. 2, he). Die nur zu einem Paar vorhandenen Leberschläuche scheinen sich in Bezug auf ihre Einmündung je nach den Familien verschieden zu verhalten. Bei den *Caprellinen* mündet jeder derselben isolirt und zwar gleichfalls in die ventrale Wand des Darmrohres, aber mit weiter Oeffnung ein (Taf. XLIII, Fig. 5, he). Bei *Hyperia* dagegen würden nach Straus-Dürckheim die beiden Leberschläuche sich mit ihrem verschmälerten Vorderende der dorsalen Fläche des Darmrohres auflegen und sich auf dieser, wie er sich ausdrückt, zu einem Ringe (oder Halbringe?) vereinigen. Ein abermals anderes Verhalten würden nach Roussel de Vauzème die beiden Leberschläuche von *Cyamus* erkennen lassen: dieselben sollen sich an ihrem vorderen Ende fingerartig zerschlitzen und würden sich nach der davon gegebenen Abbildung gleichfalls in die dorsale Wand des Darmrohres, in beträchtlicher Entfernung von dem hinteren Ende des Proventriculus einsenken (Taf. XL, Fig. 5, he).

In wie weit die verschiedene Beschaffenheit der Aussenwand dieser Leberschläuche, welche bald (*Orchestia, Cyamus*) als glatt, bald (*Gammarus*, nach der Abbildung von Sars: Taf. XLIII, Fig. 1, he) als fein quergeringelt, in noch anderen Fällen endlich (*Hyperia* nach Straus) tief ringförmig eingeschnürt oder spiralig gedreht (nach Art der *Oniscinen*) dargestellt und beschrieben wird, als wesentliche Modifikation aufzufassen ist, mag in so fern dahin gestellt bleiben, als nach direkter Beobachtung an lebenden Thieren sich eine ununterbrochene Zusammenziehung und Ausdehnung, welche dieses wechselnde Aussehen wenigstens bis zu einem gewissen Grade hervorzurufen im Stande ist, zu erkennen gegeben hat. In allen Fällen dürfte die Querringelung, resp. ein gröberer welliger Contour ihrer Wandungen auf ringförmige Muskelbänder, welche der Tunica propria auch an den Leberschläuchen der Amphipoden aufliegen, zugleich übrigens durch mehr zerstreute und schwächere Longitudinalfasern verbunden werden, zurückzuführen sein. Die Sekretionszellen dieser Schläuche anlangend, so scheinen sie zuweilen selbst bei näher mit einander verwandten Formen nicht unbeträchtliche Verschiedenheiten darzubieten. Bei *Gammarus neglectus* fand O. Sars — und ein übereinstimmendes Verhalten konnte Wrzesniowski für *Pallasea cancellus* constatiren

— auffallend grosse Zellen mit dazwischen eingestreuten sehr kleinen in drei fast regelmässig bandförmigen Längsreihen angeordnet, während dagegen bei *Goplana polonica* nach letztgenanntem Autor sich ein gleichmässig hohes Leberepithel vorfindet. Die Zellen im blinden Ende jedes Leberschlauches sind cylindrisch, hell, feinkörnig und mit deutlichem Nucleus versehen; weiter aufwärts bis zur Einmündung in das Darmrohr nehmen sie eine mehr abgerundete Form an und werden zugleich niedriger. Zwischen diesen Leberzellen finden sich relativ grosse, durchsichtige und kernlose Blasen, welche jedoch gleichfalls nur als modificirte Leberzellen angesehen werden können, da sich zwischen ihnen und der gewöhnlichen Form die allmählichsten Uebergänge in Grösse und Inhalt nachweisen lassen. Zuweilen finden sich diese grösseren Blasen von ihrer Unterlage, der Tunica propria vollständig abgelöst und daher frei im Lumen des Schlauches vor. Falls letztere, wie es scheint, mit den „Fermentzellen" Weber's identisch sind, würde die von Letzterem betonte Unterscheidung von „Ferment" und eigentlichen „Leberzellen" sich nicht als stichhaltig erweisen, während andererseits am einer Uebereinstimmung dieser „durchsichtigen Blasen" bei *Goplana* mit den grossen bandförmig angeordneten Zellen von *Gammarus* kaum ein Zweifel obwalten kann. Auch die sehr eingehenden Untersuchungen, welche in neuester Zeit P. Mayer an den in den Leberschläuchen der *Caprellinen* auftretenden beiden Formen von Zellen angestellt hat, haben diesem als Resultat ergeben, dass dieselben nicht wesentlich von einander verschieden sind. Auch bei *Caprella* findet sich im hinteren Ende der beiden Leberschläuche nur sehr kleines und gleichmässiges Epithel vor. Weiter nach vorn treten dann fast in allen Zellen feine Fettkörnchen und Fetttröpfchen auf, und solchen gesellen sich alsbald andere Zellen mit ungleich zahlreicheren und grösseren Fetttröpfchen bei. Sodann folgt eine Region, in welcher die grossen sogenannten „Fermentzellen" aufzutreten beginnen, um welche sich die mit grossen Fetttropfen versehenen „Leberzellen" gruppiren. Erstere fehlen dann schliesslich wieder im vordersten Bereich der Leberschläuche, deren erstes Drittheil (zuweilen bis zur Hälfte ihrer Länge ausgedehnt) nur „Leberzellen" umschliesst. Uebrigens lässt auch der Inhalt der „Fermentzellen" je nach den Gattungen der *Caprellinen* Unterschiede wahrnehmen: bei *Caprella* ist derselbe nur wenig, bei *Protella* dagegen stark gefärbt und nicht flüssig.

D. Ein Fettkörper (Corpus adiposum) ganz nach Art desjenigen der Insekten füllt die Leibeshöhle der *Gammarinen* und *Tanaïden* in ansehnlichem Umfang, wenn auch in unregelmässiger Vertheilung aus, scheint dagegen bei den *Hyperinen* und *Laemodipoden* zu fehlen und bei diesen nur durch ein maschiges, aber der Fetttropfen entbehrendes Bindegewebe ersetzt zu werden. Bei den *Gammarinen* zerfällt er in ähnlicher Weise wie bei den Insekten in einen parietalen und in einen visceralen Theil (Taf. XLIV, Fig. 5, ad), d. h. einerseits in Stränge und Maschen, welche eine innere Ausfütterung des Integuments darstellen, andererseits

in solche, welche von hier zu den verschiedenen Organen verlaufen und auch diese untereinander in Verbindung setzen. In besonderer Reichhaltigkeit und zu zwei ziemlich soliden Längssträngen verdichtet findet er sich längs des Darmrohres vor, an dessen Wandungen er sich anheftet, während er von hier aus sowohl in der Richtung nach oben gegen das Herz, wie nach unten gegen das Bauchmark und gegen die Kiemen hin Fortsätze entsendet. Seine spärlichere oder reichere Füllung mit intensiv rothgelben Fetttropfen unterliegt übrigens je nach dem Alter und der Beschaffenheit der Kost wesentlichen Schwankungen. Im Allgemeinen sind jugendliche Individuen an Fett-Ablagerungen ungleich reicher als ältere und der Fortpflanzung obliegende und bei den ausgewachsenen Männchen von *Tanaïs* sollen sie nach Blanc selbst ganz fehlen. Neben den Fetttropfen finden sich übrigens in dem Corpus adiposum der *Gammarinen* und *Tanaïden* in ansehnlicher Zahl scharf contourirte und körnig erscheinende, bei auffallendem Licht eine weisse Färbung erkennen lassende Einlagerungen, welche sich bei der Probe auf Murexid als harnsaure Concremente ergeben. Bei *Tanaïs* sind sie fast allgemein durch den Fettkörper verbreitet, während sie bei *Gammarus* nach O. Sars in besonderer Fülle beiderseits von der hinteren Hälfte des Darmrohres auftreten.

E. Als Harndrüsen sind von Nebeski, als Rectaldrüsen von Wrzesniowski zwei meist langstreckige cylindrische Schläuche bezeichnet worden, welche bei den *Gammarinen* in das hintere Ende des Mitteldarmes, unmittelbar vor dem Beginn des Enddarmes (Rectum) einmünden und dieser Abtheilung der Amphipoden ausschliesslich zukommen, während sie den *Hyperinen*, *Laemodipoden* und *Tanaïden* fehlen. Von dem paarweisen Auftreten dieser Schläuche macht nach den bisher vorliegenden Untersuchungen allein die Gattung *Melita* eine Ausnahme, bei welcher sich nur einseitig eine ganz rudimentäre, breit abgerundete und vom Darmrohr selbst kaum abgesetzte, blindsackartige Ausstülpung vorfindet, nur scheinbar ausserdem die Gattung *Goplana*, da bei dieser erst im Verlauf der Entwicklung der rechte Schlauch eine Rückbildung erfährt, die ursprüngliche Anlage aber eine symmetrische ist. Uebrigens bildet diese Gattung *Melita* mit ihrer ganz kurzen, einseitigen Darmausstülpung (Taf. XLIII, Fig. 7, re) den Ausgangspunkt für eine grössere Reihe Schritt für Schritt auseinander hervorgehender Grössen- und Form-Modifikationen, in welchen diese Schläuche je nach den einzelnen Familien und Gattungen der *Gammarinen* zur Ausbildung gelangt sind. Auch bei den *Corophiiden* sind dieselben noch sehr kurz und haben das Ansehn von zwei sich nach oben wendenden und mit ihrem breit und stumpf abgerundeten Ende etwas nach vorn eingekrümmten Oehrchen (Taf. XLIII, Fig. 8, re). Bei *Macra*, wo sie gleichfalls vom Darmrohr aus senkrecht nach oben steigen, zeigen sie bereits eine deutlichere Längsstreckung und sind an ihrem nach vorn gekrümmten Ende stark verjüngt, selbst zugespitzt (Taf. XLIII, Fig. 9, re), während sie bei der Mehrzahl der

eigentlichen *Gammariden* (*Gammarus, Pallasea, Dexamine* u. A.) sich den Seitenwänden des Darmrohres longitudinal anlegen, die Richtung nach vorn einschlagen und beim ausgewachsenen Thiere meist bis in das erste Postabdominalsegment hineinragen. Gerade den entgegensetzten Verlauf lassen diese Schläuche bei der Gattung *Cyrtophium* (Taf. XLIII, Fig. 10, re) erkennen, wo sie etwa bei der Mitte des dritten Postabdominalringes aus dem Darm hervorgehend, sich im Bogen rückwärts wenden und bei verhältnissmässig dünner Cylinderform bis in den Anfang des fünften Ringes hineinragen. Auch bei Nicea (Taf. XLIII, Fig. 11, re) schlagen sie bei ihrem Ursprung auf der Grenze vom dritten und vierten Segment zunächst die Richtung nach hinten ein, wenden sich dann aber bei der Mitte der Länge des vierten Segments wieder schlingenartig nach vorn um. Eine von allen übrigen Formen sehr abweichende Längsentwickelung und Lage lassen sie endlich bei der Gattung *Orchestia* (Taf. XXXIX, Fig. 1, ur) darin erkennen, dass sie hier bereits im Bereich des siebenten Mittelleibsringes aus dem Darmrohr hervorgehen, an den Seiten des Rectums nach hinten bis gegen das Ende des vierten Postabdominalringes verlaufen und hier, oberhalb des Mastdarmes gelegen, schlingenartig nach oben umbiegen, um wieder die Richtung nach vorn einzuschlagen und am Hinterrande des dritten Ringes blind zu endigen. Bei allen diesen Modifikationen in Form, Länge und Verlauf erweisen sich diese Schläuche ihrer Struktur nach constant als Ausstülpungen des Mitteldarmes, dessen histiologisches Verhalten sie in deutlichem Gegensatz zu demjenigen des Rectum erkennen lassen. In Uebereinstimmung mit jenem zeigen sie die äussere Bindegewebshülle, die darauf folgende Muscularis und das Epithel mit der dasselbe innen auskleidenden Cuticula; als charakteristischer Unterschied ergiebt sich die deutlich entwickelte Drüsenschicht, welche schon bei *Melita* aus hohen cylindrischen Zellen im Gegensatz zu den flachen Epithelzellen des Mitteldarmes besteht. Besonders eigenthümlich gestaltet sich die Ausbildung der einzelnen histiologischen Elemente bei stärkerer Längsentwickelung der Schläuche, daher vor Allem bei *Orchestia* (Taf. XXXIX, Fig. 5). Hier zeichnet sich die Bindegewebshülle durch grosse ovale Kerne und feine Längsstreifung aus. Die der Tunica propria nach aussen aufliegende Muskelschicht lässt getrennte circuläre Muskelbänder und darunter unregelmässig vertheilte longitudinale Fasern erkennen. Die nach innen folgende Drüsenzellschicht besteht aus einer einfachen Lage schmal cylindrischer, körnerreicher Zellen, welche gegen das Lumen hin eine stärker lichtbrechende Aussenschicht zeigen und bei ihrer sehr verschiedenen Höhe besondere Gruppen von wallartig einspringenden Erhebungen bilden.

Die Ausscheidungsprodukte dieser Drüsenschläuche anlangend, so enthalten sie bei weisslichem äusseren Ansehn nach O. Sars (wenigstens bei *Gammarus neglectus*) ein undurchsichtiges Contentum, welches aus rundlichen mit einem feinkörnigen Inhalt versehenen Zellen besteht; letztere gleichen in auffallender Weise den Einlagerungen der hinteren

Fettkörperpartie und dürften daher wohl gleichfalls harnsaure Concremente sein. Von Nebeski wird dem gegenüber freilich der Mangel einer festen Substanz in den Harnschläuchen der von ihm untersuchten *Gammarinen* hervorgehoben und auch Wrzesniowski bezeichnet für Goplana ihren Inhalt als eine wasserhelle Flüssigkeit. Bei *Orchestia* dagegen bergen die beiden langen Schläuche regelmässig sehr voluminöse, ballenartig angeordnete Massen in ihrem durch dieselben stark erweiterten Lumen und lassen an den betreffenden Stellen den Drüsenbelag ihrer Wandungen stark reducirt, stellenweise sogar geschwunden erkennen. Als Bestandtheile der Ballen ergeben sich rundliche und deutlich geschichtete Concremente (Taf. XLIII, Fig. 12), welche zuerst als kleine Körner im Inneren der Drüsenzellen ihren Ursprung nehmen, später bei sehr beträchtlicher Grössenzunahme auch innerhalb ihrer concentrischen Schichten mehr oder weniger umfangreiche Partieen von körniger Beschaffenheit beherbergen. Dieselben sollen nach Nebeski der Hauptsache nach aus kohlensaurem Kalk bestehen.

F. Eine unpaare Afterdrüse (Glandula analis) ist von Wrzesniowski im Inneren des letzten (siebenten) Postabdominalsegmentes von *Goplana polonica* aufgefunden und mit einer runden Oeffnung in den Endtheil des Rectum, dicht vor dem After einmündend beobachtet worden. Dieselbe ist mit einer ziemlich dicken Tunica propria und einem aus granulirten, deutlich gekernten Zellen bestehenden Epithel versehen. Letzteres ist an der vorderen Wand der Drüse ungleich niedriger als an der hinteren, im Ausführungsgang dagegen gleichmässig hoch; das Lumen dieses Ausführungsganges ist viel enger als dasjenige der Drüse selbst.

6. Besondere Excretionsorgane.

A. Die Antennendrüse. Eine zuerst von Leydig in dem Basalglied der unteren Fühler von *Gammarus* aufgefundene und als das Homologon der „grünen Drüse“ der *Malacostraca* in Anspruch genommene schlauchförmige Drüse (Taf. XLIII, Fig. 13, XLIV, Fig. 1) scheint nach den gegenwärtig vorliegenden Untersuchungen ein Gemeingut der *Gammarinen*, *Hyperinen* und *Caprellinen* zu sein; dagegen ist sie bei *Cyamus* noch nicht nachgewiesen und wird für *Tanaïs* neuerdings von Blanc direkt in Abrede gestellt. Bei regulär ausgebildeten unteren Fühlern ist diese meist in Windungen oder Schleifen zusammengelegte Drüse in die Höhlung des mehr oder weniger angeschwollenen Basalgliedes eingelagert und mündet mit ihrem Ausführungsgang auf der Spitze eines nach abwärts gerichteten kegelförmigen Vorsprunges dieses selbigen oder des nächstfolgenden (zweiten) verkürzten Gliedes aus. Die von manchen Autoren für diesen Vorsprung (Taf. XLIII, Fig. 14) gewählte Bezeichnung als „Riechkegel“ ist demnach als unpassend zu verwerfen. Bei Verkümmerung der unteren Fühler, wie sie die weiblichen *Phronimiden* charakterisirt und bei welchen an Stelle derselben nur ein kurzer, stumpf abge-

rundeter Stirnvorsprung verblieben ist, füllt eine der Fühlerdrüse entsprechende Drüse die Höhlung des letzteren vollständig aus und mündet an der Oberfläche desselben gleichfalls aus.

Je nach Familien und Gattungen, zugleich aber auch nach dem verschiedenen Alter der Individuen scheint die Form und Grösse dieser Drüse mehrfache Modifikationen einzugehen. Bei jungen, nur 2 mill. langen Individuen der *Goplana polonica* beginnt dieselbe nach der Darstellung Wrzesniowski's mit ihrem blinden Ende neben der vorderen und unteren Ecke des ersten Fühlergliedes, verläuft sodann an dem Unterrand desselben nach hinten, steigt am Hinterrand nach oben, legt sich von hier aus dem oberen Rande an und bildet etwa bei der Mitte von dessen Länge eine knieförmige Biegung und sodann eine nach unten gerundete Schlinge. Neben der oberen und vorderen Ecke des Fühlergliedes macht der Drüsenschlauch eine abermalige Biegung und geht in den Ausführungsgang, welcher in der Axe des kegelförmigen Fortsatzes liegt, über. Bei fortschreitendem Wachsthum des Thieres werden die Windungen des Drüsenschlauches immer dichter und bilden schliesslich einen complicirten Knäuel, wie er sich auch bei ausgewachsenen Exemplaren von *Gammarus pulex* und *puteanus* nach Leydig's Abbildung (Taf. XLIV, Fig. 1) und Darstellung vorfindet; in letzterer wird das blinde Ende des Drüsenschlauches zugleich als beutelförmig erweitert angegeben. Bei *Gammarus marinus* unterscheidet Grobben nur ein in dem aufgetriebenen Basalgliede liegendes „Endsäckchen" und einen Ausführungsgang („Harnkanälchen"), welcher vom Hinterende des Säckchens ausgeht und unter einigen Biegungen in den vorspringenden Kegel ausmündet. Ein ähnliches Verhalten hat auch P. Mayer bei den *Caprellinen* gefunden, unter welchen sich *Caprella* durch einen sehr kurzen Ausführungsgang von *Proto*, *Protella* und *Podalirius* unterscheidet. Der bei seiner Ausmündung enge Gang erweitert sich bald und macht dabei einige schwache Windungen von sehr verschiedenem Durchmesser. Nahe dem Grunde öffnet sich seitlich in ihn durch einen engen Spalt das Endsäckchen, welches durch zahlreiche Bindegewebsstränge an das Integument des Fühlergliedes angeheftet ist. Ausserdem ist demselben Beobachter jedoch ein knäuelartig zusammengelegter Drüsenschlauch aufgestossen, dessen Zusammenhang mit dem Ausführungsgang ihm in hohem Grade wahrscheinlich ist und welcher eine Uebereinstimmung mit dem von Leydig für *Gammarus* dargestellten Verhalten herbeiführen würde. Letzteres ist um so wahrscheinlicher, als bei den in Bezug auf ihre Fühlerbildung ungleich mehr abweichenden *Hyperinen* der in Windungen zusammengelegte Drüsenschlauch im Zusammenhang mit dem feinen Ausführungsgang in ganz ähnlicher Weise beibehalten ist. Bei *Phronima* und *Phronimella* beschreibt nach Claus der weite Drüsengang der gedrungenen Form der Fühlerwarze entsprechend nur zwei ganz kurze, scharf gebogene Windungen, welche grossentheils von dem schlauchförmigen Endblindsack überlagert werden. Dieser hält fast die longitudinale Richtung ein und

endet am Vorderrande, während seine Umbiegung (Taf. XLIII, Fig. 13 gl) in den zweiten unteren Schenkel der ersten Schleife der Scheitelfläche zugewendet liegt. Die zweite Umbiegung liegt an der Aussenseite der Fühlerwarze und führt in den schräg einwärts nach vorn gerichteten Endtheil des Ganges, aus welchem in winkliger Umbiegung das enge und kurze Ausführungsröhrchen hervorgeht (Fig. 13, d).

Die histiologische Struktur dieser Antennendrüse lässt keine besonderen Eigenthümlichkeiten erkennen. Der Tunica propria des Drüsenschlauches, welche durch zarte Bindegewebsstränge an die Innenwand des ersten Fühlergliedes angeheftet ist, folgt nach innen ein Epithel, dessen Zellen einen feinkörnigen Inhalt zeigen. In das Ende des feinen Ausführungsganges stülpt sich die äussere Cuticula nebst ihren Matrixzellen ein. Das Sekret der Drüse stellt sich als eine undurchsichtige körnige Masse dar, welche durch Druck aus der Oeffnung des Zapfenvorsprungs in Form eines dünnen Pfropfes entleert werden kann.

B. Als Stirndrüsen haben sich durch die Untersuchungen P. Mayer's zwei im vorderen Kopfraum der *Caprellinen* gelegene Bildungen erwiesen, welche zuerst von Gamroth aufgefunden und wegen ihres scheinbaren Zusammenhanges mit dem Ganglion supraoesophageum als besonderes Sinnesorgan („Frontalorgan") angesehen worden sind. Oberhalb des Ursprunges der oberen Fühler und vor dem Gehirnganglion, zuweilen dicht neben einander gelegen, bestehen dieselben aus einem in seiner Weite wechselnden, von einer Cuticula ausgekleideten und mit gezackter Oeffnung nach aussen mündenden Ausführungsgang und aus einem länglichen und abgestumpft dreieckigen, oft in zwei seitliche Zipfel auslaufenden Drüsenkörper, aus dessen Hinterrand sich ein dünner, von einer deutlichen Scheide umgebener Faden zum Gehirnganglion begiebt. In der Richtung nach vorn liegt der Drüse ein in keiner näheren Beziehung zu ihr stehender Zellhaufen auf. Dieselbe ist bei jugendlichen Individuen relativ grösser als bei erwachsenen und hat sich in gleicher Lage auch bei *Cyamus* und verschiedenen *Gammarinen*, dagegen nicht bei den darauf untersuchten *Hyperinen* auffinden lassen.

7. Circulationsorgane.

Die recht auffallenden Unterschiede, welche der Circulationsapparat der Amphipoden demjenigen der ihnen in der Körpersegmentirung so nahe verwandten Isopoden gegenüber in seiner Gesammtanlage erkennen lässt, sind in erster Linie darauf zurückzuführen, dass die Athmungsorgane ihren bei letzteren dem Postabdomen überwiesenen Sitz aufgegeben und sich dem Mittelleib zugewandt haben, zuweilen (*Tanaïdae*) selbst auf den vordersten Abschnitt dieses beschränkt sind. Mit ihrer nach vorn verschobenen Lage ist auch der von der hinteren Körperhälfte der Isopoden aufgenommene Herzschlauch weiter nach vorn gerückt und reicht bei den Amphipoden, bei welchen er zugleich eine sehr viel beträchtlichere Längsstreckung erfährt, selbst bis nahe an die vordere Grenze des Mittel-

leibs heran. Aus dieser Verschiebung ergiebt sich aber wieder als unmittelbare Folge, dass nicht nur aus seinem vorderen Ende, wie bei den Isopoden, sondern auch aus seinem hinteren ein unpaarer medianer oder sich (*Tanaïdae*) gleich bei seinem Beginn gabelnder Gefässstamm hervorgeht, welcher sich wie jener dem Kopf, so dieser dem Postabdomen zuwendet. Auch der diesen Herzschlauch seiner ganzen Längsausdehnung nach einschliessende Pericardialsinus nebst den in denselben von beiden Seiten her einmündenden Blutbahnen zeichnet den Circulationsapparat der gegenwärtigen Ordnung der vorhergehenden gegenüber sehr wesentlich aus und lässt ihn als einen ungleich vervollkommneteren erkennen.

A. Das Herz der Amphipoden tritt durchweg in Form eines länglichen, meist sogar langgestreckten und trotz mancher Modifikationen im Einzelnen, der Hauptsache nach cylindrischen Schlauches auf, welcher, oberhalb des Darmes verlaufend, der Innenseite des Integumentes und zwar längs der Mittellinie des Rückens zunächst anliegt und an diese durch Bindegewebsstränge befestigt ist. In seiner ursprünglichsten Form und ansehnlichsten Längsentwicklung findet es sich bei den mit normaler Körpersegmentirung, d. h. mit sieben freien Mittelleibsringen versehenen Amphipoden, also bei den *Gammarinen* und der Mehrzahl der *Hyperinen* vor. Sein vorderes Ende entspricht hier (*Orchestia*: Taf. XXXIX, Fig. 1, co, *Talitrus:* Taf. XLV, Fig. 1, co, *Gammarus, Goplana, Pallasea, Corophium*: Taf. XLV, Fig. 2, co, *Hyperia, Phronima:* Taf. XXXIV, Fig. 1 und 3, co) dem Beginn des ersten Mittelleibsringes, von welchem es sich in der Regel bis zur Mitte des sechsten, seltener (*Pallasea cancellus*) nur bis zum Hinterrande des fünften Mittelleibsringes erstreckt. Unter den *Hyperinen* fehlt es indessen nicht an Fällen, wo eine Verkürzung des Herzschlauches in der Richtung nach vorn Platz greift und wo er schon, wie bei den *Oxycephaliden* und *Platysceliden* (*Typhiden*), im Bereich des zweiten Mittelleibsringes sein vorderes Ende erreicht. Die aberranten Amphipoden-Formen, bei welchen das erste Mittelleibssegment mit dem Kopfabschnitt verschmilzt, verhalten sich in Bezug auf die Erstreckung des Herzschlauches nach beiden Richtungen hin verschieden. Bei *Tanaïs* beginnt derselbe am Vorderrande des ersten freien (2.) Mittelleibsringes und ragt bis in den Anfang des sechsten freien (7.) hinein (Taf. XLV, Fig. 3, co). Bei *Caprella* und verwandten Gattungen dagegen dringt er noch in das hintere Ende des Cephalothorax (im Bereich des ersten verwachsenen Mittelleibsringes) hinein und erstreckt sich durch die vier ersten freien Mittelleibsringe hindurch, um am hinteren Ende des vierten (5.) aufzuhören (Taf. XLVI, Fig. 1, co).

Bis zu einem gewissen Grade steht in Abhängigkeit von dieser Erstreckung des Herzschlauches besonders in der Richtung nach vorn die Zahl der sich in seinen Seitenwandungen findenden Spaltöffnungen (*Ostia venosa*), durch welche das von den Athmungsorganen zurückkehrende Blut in das Herz zurücktritt. Bei der überwiegenden Mehrzahl der auf letztere näher untersuchten Amphipoden (*Talitrus, Orchestia, Gammarus, Goplana,*

Hyperia, *Phronima*, *Caprella*) hat sich als die Zahl dieser Ostien-Paare drei (Taf. XXXIV, Fig. 1 und 3, XXXIX, Fig. 1, XLV, Fig. 1, ost) ergeben, welche ihrer Lage nach etwa der Mitte (der Länge) des zweiten bis vierten Mittelleibssegmentes entsprechen. Diese als die ursprüngliche zu betrachtende Zahl kann indessen, theils durch die Verkürzung des Herzens nach vorn bedingt, theils ohne eine solche, wiederholt eine Reduktion bis auf zwei oder selbst bis auf ein Paar erfahren. Bei *Phronima*, deren Herzschlauch im weiblichen Geschlecht drei Paar Ostien besitzt, kann nach Claus das Männchen deren nur zwei aufweisen. Letztere Zahl tritt sodann als constant bei *Paraphronima*, bei den *Oxycephaliden*, *Platysceliden* (*Typhiden*) und *Thamyris* (*Brachyscelus*) auf, bei welchen das vorderste Paar eingegangen ist und die übrig gebliebenen also dem dritten und vierten Mittelleibssegment entsprechen. Bei den *Tanaïden* scheint die Zahl dieser Ostien ganz besonderen Schwankungen zu unterliegen: denn während F. Müller für *Tanaïs dubius* deren drei Paare, ihrer Lage nach dem ersten bis dritten freien Segment entsprechend angiebt, hat Delage bei *Tanaïs* (*Paratanaïs*) *Savignyi* (Taf. XLV, Fig. 3, o) deren stets nur zwei (im zweiten und dritten freien Ringe) und bei *Tanaïs vittatus* Lilljeb. selbst nur ein einziges Paar (im dritten freien Ringe) auffinden können. Als besonders auffallend ist auch das Schwinden der Ostien bis auf ein einzelnes, im vierten Mittelleibssegment gelegenes Paar nach der Feststellung Delage's für die Gattung *Corophium* (Taf. XLV, Fig. 2, o) hervorzuheben. Letztere Gattung stimmt mit *Tanaïs* auch darin überein, dass das rechte und linke Ostium nicht genau symmetrisch gelegen, sondern eines von beiden etwas mehr nach vorn verschoben ist, ein Verhalten, welches übrigens auch bei den *Caprellinen* wiederkehrt, während bei den *Gammarinen* die beiden einander gegenüberliegenden Ostien in ihrem Verlauf eine entgegengesetzte Richtung einschlagen. Die einzelnen Ostienpaare können ferner entweder, wie es bei den Amphipoden die Regel zu sein scheint, von gleicher Grösse sein oder hierin Unterschiede erkennen lassen. Letzteres ist bei den *Caprellinen* der Fall, bei welchen das dritte Paar sich als ungleich grösser erweist; auch an *Paraphronima* zeigt sich in der Darstellung von Claus das hintere (zweite) Paar sehr viel umfangreicher als das vordere.

Die den Herzschlauch in seiner Lage fixirenden und von der Innenseite des Integuments an seine Wandungen verlaufenden zarten Faserbündel, welche nicht muskulöser Natur zu sein scheinen, sind der Mehrzahl nach paarig und wiederholen sich in gleicher oder nahezu übereinstimmender Weise in den einzelnen auf einander folgenden Segmenten. Sie erstrecken sich theils in der Richtung nach oben, theils nach rechts und links und sind hier oft von regelmässig dreieckiger Form. Bei den *Phronimiden* heftet sich nach Claus ausserdem noch ein transversales Septum der Bauchwand des Herzens an (Taf. XLVI, Fig. 7). Auf die Gestaltung des Herzschlauches wirken von diesen Aufhängebändern ganz besonders die von seiner Rückenwand nach oben hin aufsteigenden und

in ihrer Anheftung jedesmal der Längsmitte eines Segmentes entsprechenden ein. Während nämlich der Herzschlauch bei der Ansicht von oben, wie bereits erwähnt, im Grossen und Ganzen cylindrisch erscheint, lässt er bei der Seitenansicht einen deutlich welligen oberen Contour (Taf. XLV, Fig. 1a, XLVI, Fig. 1) wahrnehmen, an welchem muldenförmige Ausbuchtungen mit mehr oder weniger spitzen, zipfelförmigen Vorsprüngen regelmässig abwechseln. Letztere, welche in besonderer Deutlichkeit an dem Herzschlauch der *Gammarinen* (*Talitrus:* Taf. XLV, Fig. 1a, *Orchestia*: Taf. XXXIX, Fig. 1, co) und der *Caprellinen* hervortreten, an demjenigen der *Phronimiden* (Taf. XXXIV, Fig. 1 und 3, co) sich dagegen mehr abrunden, sind es, an welche sich die oberen Aufhängebänder inseriren; diese erweitern mithin das Lumen des Herzschlauches vertikal in der Mitte jedes Segments, während auf der Grenze von je zwei Segmenten eine dorso-ventrale Abplattung desselben eintritt. Im Allgemeinen correspondiren auch diesen weiteren, dem Herzschlauch ein äusserlich gekammertes Ansehen verleihenden Stellen die venösen Ostien in ihrer Vertheilung: doch machen in dieser Beziehung die *Platysceliden*, deren nach vorn verkürzter Herzschlauch gerade im Bereich des fünften und sechsten Mittelleibsringes, wo venöse Ostien fehlen, stark kammerartig erweitert erscheint, eine Ausnahme.

An seinem vorderen und hinteren Ende tritt der Herzschlauch mit den aus ihm hervorgehenden arteriellen Getässstämmen (Aorta anterior et posterior) gleichfalls durch je ein Ostium (Ostia arteriosa) in Communikation, welches gleich den seitlichen venösen Spalten durch eine Klappenvorrichtung geschlossen werden kann. Vielleicht sind es diese terminalen inneren Spaltöffnungen, welche frühere Autoren, wie Frey und Leuckart, O. Sars u. A. zur Annahme einer weit grösseren Anzahl venöser Ostien, als sie in Wirklichkeit vorhanden sind, nämlich theils von sieben, theils von sechs Paaren veranlasst haben, wiewohl die specielle Angabe von Sars, dass diese seitlichen Spaltöffnungen gerade der Längsmitte der sechs vorderen Mittelleibssegmente entsprechen sollen, hiermit nicht in Einklang zu bringen wäre. Während nun jedes dieser arteriellen Ostien bei *Gammarinen* und *Laemodipoden* unpaar auftritt, findet es sich an dem Herzschlauch von *Phronima* (Taf. XLVI, Fig. 5, v) und daher auch wahrscheinlich der übrigen *Hyperinen* nach den Beobachtungen von Claus doppelt vor, so dass also am vorderen sowohl wie am hinteren Ende eine besondere rechte und linke, je durch eine besondere Klappe verschliessbare Oeffnung in die entsprechende Aorta hineinführt. Dieses mehr primitive Verhalten würde auf eine morphologische Gleichwerthigkeit der arteriellen und venösen Ostien hinweisen und zu der Annahme berechtigen, dass auch unpaare arterielle Ostien nur durch eine mediane Verschmelzung terminal gelegener venöser entstanden sind.

Den Verschluss dieser beiderlei Formen von Ostien betreffend, so erfolgt derselbe an den paarigen venösen in der Weise, dass ein vorderer und hinterer sichelförmiger Randsaum der schlitzförmigen Herzspalte

während der Systole lippenartig in das Lumen, wenngleich bei *Phronima* nur in geringem Umfang einspringt. Diese lippenförmigen Klappen (Taf. XLVI, Fig. 6 und 5, o) zeigen genau die Struktur der Herzwand selbst und enthalten einen bis zwei Kerne. An den Ostien-Klappen der *Gammarinen* lassen sich äussere und innere Lippen unterscheiden, welche je mit einem besonderen Schliessmuskel versehen sind. Ungleich complicirter stellt sich der Klappenverschluss an den arteriellen Ostien dar. Bei den *Gammarinen* ist in dem unpaaren vorderen und hinteren Ostium ein zarthäutiges Diaphragma mit einfacher mittlerer Spalte ausgespannt, deren Ränder mit einem sphincterartigen Muskel versehen sind. Von den Rändern des Diaphragma geht jederseits nach oben eine muskulöse Membran, welche sich an der dorsalen Herzwand anheftet. Während der Systole contrahiren sich diese beiden Membranen und erweitern daher die Diaphragma-Spalte; bei der Diastole dagegen ziehen sich die Muskelfasern der letzteren zusammen und verschliessen dieselbe. An den doppelten Ostien der *Phronimiden* (Taf. XLVI, Fig. 5, v) findet der Verschluss durch Taschenklappen statt, welche während der Systole ihre Höhlung dem Lumen der Aorta zuwenden und mit einem randständigen ovalen und einem zweiten rundlichen (dem Muskelbelag angehörenden) Kern versehen sind. Die beiden am hinteren Ende des Herzens gelegenen arteriellen Ostien divergiren bauchwärts stark, stossen dagegen mit ihren dorsalen Enden fast aneinander.

Als histiologische Elemente für den Herzschlauch der Amphipoden ergeben sich eine denselben innerhalb auskleidende glashelle Bindegewebsmembran mit langgestreckten Kernen, eine diese umgebende Lage von Muskelfasern und endlich eine wieder auf diese nach aussen folgende strukturlose und gleichfalls sehr zarte Hülle, an welche sich die zur Befestigung des Herzens dienenden Bindegewebsstränge inseriren (Taf. XLVI, Fig. 5). Die den Herzcontraktionen als Ausgang dienende Muskelschicht ist der Hauptsache nach durch quergestreifte Muskelfasern von circulärem Verlauf, welche jederseits aus einer einfachen Lage von Muskelzellen bestehen, hergestellt. Je zwei bis vier dicht aneinanderschliessende Muskelfibrillen vereinigen sich dabei zu Bündeln, welche durch Intervalle von feinkörnigem Protoplasma getrennt werden. Hin und wieder treten jedoch auch schräg verlaufende Fasern aus dem einen in das andere Bündel über. Eine Unterbrechung der Ringfasern wird in der Mittellinie der Bauch- und Rückenseite durch einen schmalen sehnigen Streifen, welcher auf die Entstehung des Herzschlauches aus zwei seitlichen Hälften hinweist, hervorgerufen. Von diesem aus nehmen die an den beiden Enden des Herzschlauches befindlichen Muskelfasern einen mehr schrägen und selbst longitudinalen Verlauf und befördern auf diese Art den Verschluss der arteriellen Ostien. Durch die seitlichen venösen Spaltöffnungen wird der Verlauf der Ringfasern in der Weise modificirt, dass letztere an den beiden Enden des Schlitzes bündelförmig convergiren, um von hier aus wieder in schräger oder longitudinaler Richtung auseinanderzustrahlen, während

andererseits auch Faserbündel den Spaltrand bogenförmig umsäumen (Taf. XLVI, Fig. 6).

Das durch die venösen Ostien in den Herzschlauch eintretende, aus dem Körper zurückkehrende Blut wird ihm aus letzterem nicht direct zugeführt, sondern sammelt sich von allen Seiten her zunächst in einem Hohlraum an, welcher das Herz nach Art eines in sich abgeschlossenen Mantels oder Futterales umgiebt und den Umriss des letzteren in vergrössertem Maassstabe wiederholt. Dieser als Pericardium oder Pericardialsinus bezeichnete Hohlraum (Taf. XLV, Fig. 1, 2, 3, 6, XLVI, Fig. 1, 2 und 7, pe) wird durch eine zarte Bindegewebshülle umgrenzt, welche sich zwischen den benachbarten Theilen des Integumentes, also dem oberen Dach und den Seitenwänden der Rückenschienen einerseits und der unteren Herzwand andererseits ausspannt. Die Erstreckung dieses Pericardialsinus, welcher das aus den Athmungsorganen zurückkehrende Blut vor seiner Abgabe an das Herz, zunächst in sich aufnimmt, ist nach den auf Injektionsversuchen basirenden Darstellungen von Delage bei den einzelnen Gruppen der Amphipoden der Längsrichtung nach eine schwankende. Während derselbe in allen Fällen zugleich mit dem vorderen Ende des Herzens beginnt, also die Aorta anterior nicht mehr einhüllt, begleitet er die Aorta posterior bei den *Gammarinen* im engeren Sinne (*Talitrus*: Taf. XLV, Fig. 1 und 1a, pe, *Gammarus* u. A.) fast bis an ihr hinteres, weit in das Postabdomen hineinreichendes Ende, hört dagegen bei *Corophium* (Taf. XLV, Fig. 2, pe) schon mit der hinteren Grenze des Mittelleibes auf und lässt daher hier die hintere grössere Hälfte der Aorta posterior frei. Bei den *Caprellinen* (Taf. XLVI, Fig. 1, pe) schliesst er in der Richtung nach hinten zugleich mit dem Herzschlauch im vorletzten Mittelleibssegment ab, verlängert sich dagegen bei den *Tanaïden* (Taf. XLV, Fig. 3, pe) weit über den Herzschlauch, zu dessen beiden Seiten er sich in sehr grosser Weite zeigt, hinaus weit in das Postabdomen hinein, um erst beim Beginn des vergrösserten Endsegmentes stumpf abgerundet zu endigen, ohne hier indessen die sich gleich bei ihrem Ursprung gabelnde Aorta posterior zu umhüllen.

B. Gefässe. Der Herzschlauch aller bisjetzt untersuchten Amphipoden lässt grössere (arterielle) Gefässstämme nur aus seinem vorderen und hinteren Ende hervorgehen, während seitlich in seinem Verlauf sich abzweigende nach Art der Isopoden stets fehlen; wo, wie bei den *Phronimiden* ausserdem noch vom Herzen abgehende Arterien vorkommen, zeigen sie ein geringes Lumen und einen ventralen Ursprung. Die als die vordere Fortsetzung des Herzschlauches auftretende Aorta anterior s. cephalica setzt sich bei den mit regulärer Körpersegmentirung versehenen Amphipoden auf der Grenze vom Kopfabschnitt zum ersten Mittelleibssegment, bei den mit einem Cephalothorax versehenen *Laemodipoden* und *Tanaïden* dagegen am Hinterrande dieses durch eine deutliche Einschnürung oder plötzliche Verengung von der Herzwand ab. Im ersteren Fall, wie z. B.

bei *Talitrus* (Taf. XLV, Fig. 1 und 1a, ao), kann sie vor der Einschnürung sich wieder spindelförmig erweitern, bevor sie die sonst von vorn herein auftretende Cylinderform annimmt. Im Kopfabschnitt, resp. Cephalothorax zunächst die gerade Richtung nach vorn einschlagend, senkt sie sich in der Stirngegend nach abwärts und bildet, sich in zwei vor einander verlaufende Aeste spaltend, eine ringförmige Schlinge, welche sich in vertikaler Richtung um das Gehirnganglion herumlegt, indem sich an der Unterseite des letzteren die beiden Aeste wieder vereinigen (Taf. XLV, Fig. 1a, XLVI, Fig. 1, x). Während dieses Verhalten bei den *Gammarinen (Talitrus)*, *Corophiiden* und *Caprellinen* genau dasselbe ist, zeigt die vordere Aorta bei erstgenannter Gattung nach Delage noch die besondere Eigenthümlichkeit, dass sie unterhalb des Gehirnganglions noch einen zweiten, ganz ähnlich geformten Ring, welcher sich um die Basis der (hier weit in den Kopf hineinreichenden) Antennendrüse herumschlingt (Taf. XLV, Fig. 1a, x), bildet. Im letzteren Fall geht die Aorta aus dem unteren Ende dieses zweiten, im ersten aus demjenigen des sich um das Gehirn herumbiegenden Ringes als unpaarer Stamm hervor, um nach kurzem Verlauf in der Oberlippe zu endigen (Taf. XLV, Fig. 1a, y). Die sich von ihr abzweigenden Arterien sind mit Ausnahme einer an die Gehirnhemisphären verlaufenden kleinen paarig, und zwar sind die beiden obersten Paare für die Antennen bestimmt, innerhalb deren sie längs des Innen- und Vorderrandes bis zur Spitze verlaufen. Als bei weitem am stärksten stellt sich das am weitesten nach abwärts sich abzweigende Paar, welches sich um den Oesophagus, an dessen Unterseite es sich vereinigt, in Form eines Ringes herumlegt, dar; die aus seiner unteren Vereinigung entspringenden sekundären Zweige erstrecken sich in das Innere der Mandibeln, der beiden Maxillenpaare und der Kieferfüsse (Unterlippe) hinein. So ist wenigstens das Verhalten bei *Talitrus* und *Corophium*, während bei den *Caprellinen* (Taf. XLVI, Fig. 1) nach Delage der den Oesophagus umfassende Gefässring fehlt. Als Seitenzweige der vorderen Aorta sind ferner die beiden grossen Arterienstämme anzusehen, welche bei *Talitrus* fast an derselben Stelle, wo sich die Aorta selbst vom vorderen Ende des Herzens abschnürt, aus ihren Seitenwänden, nicht, wie Delage angiebt, beiderseits von derselben aus dem Herzschlauch selbst hervorgehen. Diese von Delage als Arteriae faciales bezeichneten Stämme, welche bei fast geradem Verlauf nach vorn sich in reichhaltiger Weise verzweigen und der die Mundtheile bewegenden Muskulatur Blut zuführen, werden für die *Corophiiden* und *Caprellinen* nicht erwähnt.

In mehrfacher Beziehung abweichend erweist sich die Aorta anterior bei den *Tanaïden* (Taf. XLV, Fig. 3, ao). Bei ihrem Ursprung aus dem Herzschlauch cylindrisch, erweitert sie sich gegen die Mitte des Cephalothorax hin allmählich spindelförmig und weiter nach vorn oberhalb des Gehirnganglions zum zweiten Male stark in die Quere, also fast ankerförmig (Fig. 3, g). Aus dem spindelförmig erweiterten Theil nehmen drei Paare, in rechtem Winkel abgehende Arterienstämme ihren Ursprung, um

sich gegen die schwingende Athmungsplatte hin in einen gitterartig durchbrochenen Blutsinus aufzulösen. Aus den vorderen ankerförmigen Erweiterungen gehen gleichfalls drei Paar Arterien hervor, von denen das mediane vorderste sich zu einem das Gehirnganglion umschliessenden Ring (Taf. XLV, Fig. 4, x) vereinigt, welcher indessen aus seinem oberen Verlauf Zweige an die beiden Fühlerpaare abgiebt. Von den beiden seitlich entspringenden biegt sich die jederseitige Arterie des vorderen Paares zuerst stark abwärts und vereinigt sich, indem sie sich bogenförmig nach hinten krümmt mit dem vorher erwähnten, gitterartigen Blutsinus (Fig. 3, e und Fig. 5). Die des zweiten (hinteren) Paares dagegen, von allen die stärkste, steigt an der Seitenwand des Oesophagus abwärts und umschliesst diesen ringförmig (Taf. XLV, Fig. 4, ca), indem sie sich an seiner unteren Seite mit derjenigen der anderen Seite vereinigt. Aus diesem Ringe gehen die Arterien für sämmtliche Mundgliedmassen hervor.

Die Aorta posterior s. caudalis (Taf. XLV, Fig. 1—3, ap) geht die geringste Längsentwicklung bei den mit rudimentär entwickeltem Postabdomen versehenen *Laemodipoden* ein. Sie beginnt bei *Caprella* als direkte Fortsetzung des Herzschlauches am Vorderrand des fünften freien (6.) Mittelleibsringes und reicht nur bis in den Anfang des sechsten (7.) hinein, um hier plötzlich ihre Wandung zu verlieren (Taf. XLVI, Fig. 1, ap). Zuvor lässt sie indessen am Ende des vorletzten Ringes zwei kurze Seitenäste aus sich hervorgehen, welche das Darmrohr umfassen und in den unterhalb desselben liegenden Sinus ventralis ausmünden. Bei den *Hyperinen,* wenigstens bei *Phronima* und Verwandten, geht sie in der hinteren Hälfte des sechsten Mittelleibsringes aus dem Herzschlauch hervor und reicht, sich dem Darmrohr nach oben auflegend und ohne irgend welche Seitenäste abzugeben, bis zur hinteren Grenze des dritten Postabdominalsegmentes. Bei *Corophium* (Taf. XLV, Fig. 2, ap) verliert sie, bis dahin gleichfalls unverästelt, ihre Wandung bereits beim Beginn des dritten Hinterleibsringes, wo der aus ihr hervortretende Blutstrom sich radiär nach beiden Seiten hin und zugleich nach hinten zerstreut. Die bei weitem beträchtlichste Längserstreckung erreicht sie bei den *Gammarinen* (*Gammarus, Talitrus:* Taf. XLV, Fig. 1 und 1a, ap, *Orchestia* u. A.), bei welchen sie sich vom hinteren Herzende aus sofort schräg absenkt, so dass sie der unteren Wand des Pericardialsinus und zugleich der Dorsalwand des Darmrohres aufzuliegen kommt, und wo sie als umwandetes Gefäss bis in die Basis des vierten *(Talitrus)* oder selbst des sechsten *(Gammarus)* Hinterleibsringes, in welchem sie sich unter starker Erweiterung (Taf. XLV, Fig. 1, m, n) allmählich auflöst, hineinragt. Während sie bei ihrem Verlauf durch die letzten Mittelleibs- und durch die vorderen Hinterleibsringe seitlicher Abzweigungen gleichfalls ermangelt, sendet sie an der hinteren Grenze des dritten *(Talitrus)* oder fünften Ringes *(Gammarus)* ein Paar kurze und dicke Seitenäste ab, aus deren Endöffnung das Blut direkt in den Sinus ventralis ergossen wird; in letzteren mündet übrigens der Hauptstamm gleichfalls ein.

Auch diese Aorta posterior lässt bei den *Tanaïden* ein von den übrigen Amphipoden abweichendes und eigenthümliches Verhalten erkennen. An Stelle der unpaaren, median verlaufenden sind hier zwei selbstständige hintere Aortenstämme vorhanden, welche dicht neben einander aus dem hinteren Herzende hervorgehend und durch besondere arterielle Ostien mit demselben communicirend, gleich von ihrem Ursprung aus unter einem spitzen Winkel (in Form eines χ) divergiren und in diesem schrägen Verlauf bis an den Hinterrand des letzten Mittelleibsrings heranreichen (Taf. XLV, Fig. 3, ap). Von hier ab verändern sie ihre Richtung durch die fünf verkürzten vorderen Hinterleibsringe hindurch in eine gerade, so dass also jetzt beide parallel mit einander und in ansehnlichem Abstand von dem zwischen ihnen liegenden Pericardialsinus verlaufen. Nachdem sie auf diesem Wege jedem der fünf Segmente entsprechend in der Richtung nach aussen einen kurzen Seitenast abgegeben haben, verlieren sie beim Eintritt in das grosse Endsegment des Hinterleibs ihre Wandungen und senden das aus ihrer Endöffnung hervortretende Blut dem ventralen Sinus zu, während das aus ihren Seitenästen sich ergiessende in die Pedes spurii eintritt.

Zu diesen beiden aus den entgegengesetzten Enden des Herzschlauches hervortretenden grossen Gefässstämmen gesellen sich abweichend von den übrigen Amphipoden — bei denen sie wenigstens bisher nicht nachgewiesen werden konnten — in der Abtheilung der *Hyperinen* nach den Beobachtungen von Claus noch dünnere paarige Arterien, welche je nach den Gattungen in verschiedener Zahl aus der unteren Herzwand und zwar in der Gegend der venösen Ostien ihren Ursprung nehmen, hinzu. Bei *Phronima* von ihrem Entdecker zuerst als zarte, solide Aufhängebänder angesehen, haben sie sich nachträglich durch die Beobachtung lebender Individuen als hohle und sich vielfach verzweigende Gefässe herausgestellt, welche gegen das Herz hin durch besondere Klappenvorrichtungen abgeschlossen werden können und in welche von diesem aus Blut einströmt. Bei *Phronima* (Taf. XLVI, Fig. 5, ar) und *Phronimopsis* zu zwei Paaren, welche im Bereich des dritten und vierten Mittelleibsringes entspringen, vorhanden, vermehren sie sich bei *Paraphronima, Phrosina, Oxycephalus, Hyperia, Vibilia* und den *Platyscelidien* um ein im fünften Segment hinzutretendes drittes, dessen Verzweigungen sich an dem Darmrohr und den Leberschläuchen ausbreiten und schliesslich in zarte Bindegewebsstränge, welche blutführende Hohlräume umschliessen, auslaufen. — Auch für die *Tanaïden* werden neuerdings von Blanc zwei (von Delage nicht erwähnte) grosse Arterienstämme hervorgehoben, welche einander gegenüber aus der Ventralseite des Herzschlauches unmittelbar unterhalb des zweiten Ostienpaares entspringen und sich gegen das erste Beinpaar hin wenden sollen.

Ob ausser in diesen, direkt aus dem Herzen entspringenden Arterien das Blut der Amphipoden noch in anderweitigen geschlossenen Röhren, welche als mit Wandungen versehene Gefässe in Anspruch genommen werden können, circulirt, erscheint als eine zur Zeit nicht endgiltig er-

ledigte Frage, über welche selbst die neuesten und auf sehr eingehenden Beobachtungen und Untersuchungen fussenden Autoren getheilter und selbst entgegengesetzter Ansicht sind. Während Delage auf Grund seiner offenbar sehr subtilen und sorgsamen Injektionen zu der Annahme „unzweifelhaft mit Wandungen versehener", also wirklicher Blutgefässe, welche z. B. aus einem durch die beiden Aorten gespeisten ventralen Blutraum in die einzelnen Gliedmassen und ihre Anhänge eintreten und bis zu deren Spitze verlaufen, wie sie ferner als „Pericardialgefässe" das aus dem Körper zurückkehrende Blut dem Pericardialsinus übermitteln sollen, gelangt, stellen Fr. Müller, O. Sars, Wrzesniowski, P. Mayer u. A. die Existenz solcher mit Entschiedenheit in Abrede und nehmen an ihrer Stelle nur lacunäre Blutbahnen an. Eine zwischen beiden Ansichten vermittelnde Stellung endlich nimmt Claus ein, welcher speciell für die *Phroniniden* betont, dass der Kreislauf des Blutes sich nicht in wandungslosen Lacunen, sondern in wohlbegrenzten Kanälen vollziehe, in welche die Leibeshöhle durch Bindegewebshäute geschieden wird und dass durch Löcher der bindegewebigen Scheidewände das Blut aus dem einen Canalbezirk an bestimmten Stellen in den anderen übertrete. Letztere Auffassung lässt sich offenbar mit den von Delage gewonnenen Injektionsresultaten ohne Zwang in Einklang bringen, da bei einer Einrichtung, welche entschieden die Mitte zwischen Blutbahnen und gewandeten Gefässen hält, zur Herstellung letzterer jedenfalls einen bedeutenden Anlauf genommen hat, nichts gegen die Möglichkeit spricht, dass eine vom Herzen aus injicirte gefärbte Flüssigkeit auch bis in diese fest begrenzten Hohlräume eindringt und sie als Gefässe erscheinen lässt. Damit musste aber zugleich zugestanden werden, dass solche zu einem hohen Grade von Stabilität gelangten Blutbahnen functionell einen nennenswerthen Unterschied von Gefässen kaum mehr darbieten, so dass sich die Divergenz der Auffassungen im Grunde weniger um ihre Bedeutung für den Organismus als um die ihnen beizulegende Benennung dreht. Ausser feineren, in ihrer Enge deutlich an Gefässe erinnernden Blutbahnen handelt es sich übrigens in der Leibeshöhle der Amphipoden zugleich um blutführende Hohlräume von sehr ansehnlichen Dimensionen, welche auch ihrerseits nur durch zarte, an die benachbarten Organe angeheftete oder von denselben ausgehende Bindegewebsmembranen rings umschlossen werden, sich aber hier und da durch zum Theil regelmässig vertheilte feine Oeffnungen mit engeren Blutbahnen und durch diese wieder mit anderen grösseren Hohlräumen in Verbindung setzen. Als einer dieser umfangreichen „Blutsinus" ist bereits das den Herzschlauch mantelartig umhüllende, oberhalb des Darmrohrs liegende Pericardium erwähnt worden. Als ein zweiter, jenem an Weite nur wenig nachstehender, ihn an Längsausdehnung dagegen noch beträchtlich überragender, nämlich sich vom Kopf bis in das Ende des Postabdomen erstreckender ist der zwischen der unteren Darmwand und der ventralen Wandung des Integumentes liegende Sinus ventralis (Taf. XLV, Fig. 1a und b, XLVI, Fig. 1, 2 und 7, 5v)

hervorzuheben, in welchen die vordere und hintere Aorta das aus dem Herzschlauch bei seinen Contraktionen ausgestossene Blut von den entgegengesetzten Körperenden her hinein ergiessen und welcher auf seinem der Medianlinie entsprechenden Grunde das Bauchmark zu liegen hat. Diesem schliesst sich aber wieder in der Richtung nach oben ein dritter, zwischen ihm und dem Pericardialsinus mitteninne liegender Blutraum, der Mittel-Sinus an, auf dessen Grunde längs der Mittellinie der Darm zu liegen kommt, welcher sich aber oberhalb des letzteren bis an die ventrale Wand des Pericardialsinus erhebt (Taf. XLVI, Fig. 7, sm). Derselbe ist von ungleich geringerem Höhendurchmesser als die beiden anderen und erstreckt sich auch am wenigsten weit in der Längsrichtung, indem er beim Beginn der sich dem Darm dicht auflegenden Aorta posterior auf die beiden seitlich vom Darmrohr liegenden Räume eingeengt wird und auf der Grenze von Mittel- und Hinterleib seinen hinteren Abschluss findet.

C. Die Blutcirculation der Amphipoden stellt sich bei den bisjetzt auf dieselbe untersuchten Repräsentanten der systematischen Hauptgruppen im Grossen und Ganzen als sehr übereinstimmend dar, ohne indessen im Einzelnen mehr oder weniger auffallender Modifikationen zu entbehren. Die von derselben entworfenen Schilderungen der einzelnen Beobachter differiren übrigens zum Theil gleichfalls dadurch von einander, dass der Eine geschlossene Gefässe vor sich zu haben glaubt, wo für den Anderen nur Blutbahnen existiren.

Bei den *Gammarinen (Gammarus pulex, Goplana polonica)* gestaltet sich nach der Schilderung von Wrzesniowski der Blutlauf in folgender Weise: Das aus der vorderen Aorta hervortretende Blut bewegt sich innerhalb des Kopfes von vorn nach hinten, geht aus diesem nach oben ansteigend in den Mittelleib — dicht unter dem Magen — über und bewegt sich jederseits vom Darmrohr über die Leberschläuche hinweg. Unterwegs lässt dieser vordere Blutstrom Seitenbahnen zu den Mundtheilen und den vier ersten Beinpaaren aus sich hervorgehen, hört jedoch mit dem vierten Mittelleibssegment auf. Aus der hinteren Aorta gehen jederseits zwei Blutströme hervor, ein vorderer aus dem kurzen Seitenast, ein hinterer aus der einen Hälfte der Endgabel. Indem beide Ströme jeder Körperseite ventralwärts verlaufen, vereinigen sie sich auf der Grenze vom fünften und sechsten Paar der Pedes spurii zu einem medianen unpaaren, welcher, die Richtung nach vorn einschlagend, sich jedoch sehr bald wieder (in der Gegend der vierten Paares der Pedes spurii) in zwei einander parallele Ströme theilt. Der eine derselben zieht neben dem Darm dicht unter der hinteren Aorta, der andere, etwas tiefer gelegene die Leberschläuche entlang. Diese von hinten nach vorn verlaufenden Strömungen lassen Seitenbahnen an die Pedes spurii und die vier hinteren Paare der Mittelleibsbeine aus sich hervorgehen, so dass auch für sie wieder das vierte Mittelleibssegment die vordere Grenze bildet. In den drei vorderen, zum Schwimmen dienenden Paaren der Pedes spurii steigt der arterielle Strom

an der vorderen, in den drei hinteren Paaren an der Rückseite herab. In jedes Mittelleibsbein treten zwei arterielle Ströme ein, dagegen geht nur ein venöser wieder aus demselben hervor; für jeden dieser Ströme sind besondere Oeffnungen in den Gelenkverbindungen zwischen dem Hüftglied und dem Seitentheil des entsprechenden Segments vorhanden. Jedem Bein kommt ein besonderer, zwischen Streck- und Beugemuskeln der Basis gelegener venöser Sinus zu, in welchem alles aus demselben und der ihm anhängenden Kieme zurückkehrende Blut sich ansammelt. Die sämmtlichen aus den Gliedmassen hervorgehenden venösen Ströme wenden sich dorsalwärts, um in den Pericardialsinus einzumünden. Innerhalb des letzteren ist eine vordere und eine hintere Strömung zu erkennen; letztere fliesst vom hinteren Körperende bis zum dritten Mittelleibssegment, wo sie der vorderen begegnet. In die hintere Strömung sind die Ausflüsse des Postabdomens und der fünf hinteren Mittelleibsringe, in die vordere diejenigen des Kopfes und der zwei vorderen Mittelleibsringe einbegriffen. Bei der Diastole tritt das in dem Pericardialsinus vorhandene Blut durch die venösen Ostien in den Herzschlauch über, wobei ein auf die Wandungen des ersteren ausgeübter Druck mitwirkt, während das Herz selbst als Saugpumpe fungirt. Durch das vordere Ostium tritt ausschliesslich das von vorn, durch das hintere allein das von hinten her strömende Blut ein, während das mittlere den Rest beider vereinigt in sich aufnimmt.

Nach Delage, welcher nicht nur in sämmtlichen Gliedmassen geschlossene Gefässe festgestellt haben will, sondern auch das aus dem Körper zurückkehrende Blut durch die „vaisseaux péricardiques“ in den Pericardialsinus eintreten lässt, würde die Blutcirculation zunächst bei *Talitrus* in folgender Weise vor sich gehen: In den bis in den Kopf hineinreichenden Sinus ventralis (Taf. XLX, 1a, sv) strömt von vorn her nicht nur alles Blut ein, welches aus dem freien Ende der vorderen Aorta und ihren Seitenzweigen ergossen wird, sondern auch dasjenige, welches aus den Fühlern und Mundtheilen, nachdem es bis in das Ende dieser Gliedmassen vorgedrungen ist und aus den von den Arteriae faciales versorgten Organen zurückkehrt. Es vermischt sich mithin im vorderen Theil des Sinus ventralis mit rein arteriellem auch venöses Blut, während in den hinteren Theil desselben aus der Endöffnung und den beiden kurzen Seitenästen der Aorta posterior (Fig. 1a, ap) nur arterielles eintritt. Diese einander begegnenden Blutströme vermengen sich mit einander, so dass bei ihrem Zusammentreffen das Blut keine bestimmte Richtung erkennen lässt. Aus diesem im Sinus ventralis vorhandenen Blut werden sämmtliche aus den einzelnen Mittel- und Hinterleibssegmenten in die ihnen angehörenden Gliedmassen eintretenden zuführenden Gefässe (Vasa afferentia) gespeist; ebenso gehen aus dem Sinus zuführende Gefässe in die mit einem besonderen Blutlauf versehenen Hüftglieder (Epimeren) hinein. Diese Vasa afferentia verhalten sich in den Gliedmassen des Postabdomen am einfachsten, indem sie hier ungetheilt längs der Innenseite bis zur

Spitze verlaufen; ungleich complicirter dagegen im Bereich des Mittelleibs, wo ausser den Beinen noch deren Anhänge, also die Kiemen (Fig. 1a, br) des zweiten bis sechsten Paares, ferner auch bei den weiblichen Individuen die Brutlamellen mit Blut zu versorgen sind. Das jedesmalige aus dem Sinus ventralis hervortretende Vas afferens spaltet sich daher bei den Männchen in drei, bei den Weibchen in vier Aeste. Von diesen ist der in die Brutlamelle der Weibchen eintretende sehr fein und von dem ausführenden Gefäss vielleicht nicht scharf getrennt. Das für die Kieme bestimmte Gefäss läuft an der nach innen liegenden, d. h. der Bauchwand zugewendeten Lamelle dieses Organs bis zum geschlossenen Ende herab, indem es auf diesem Wege sich in zahlreiche Maschenräume, welche mit solchen des ausführenden Gefässes communiciren, auflöst. In den beiden Gruppen der Mittelleibsbeine verhalten sich die zuführenden Gefässe dem verschiedenen Oeffnungswinkel jener entsprechend ihrem Verlaufe nach entgegengesetzt; innerhalb der drei hinteren Paare liegen sie dem Vorderrande, in den drei vorderen dem Hinterrande an. Uebrigens treten aus bestimmten Oeffnungen ihrer „unzweifelhaften Wandungen", wie Delage hier nochmals ausdrücklich hervorhebt, mehrfach Blutkörperchen hervor, um ohne den Umlauf durch die ganze Länge des Beines hindurch ausgeführt zu haben, in das auf der gegenüberliegenden Seite des Beines verlaufende ausführende Gefäss einzutreten. Der vierte, speciell für die Hüftglieder bestimmte Ast der zuführenden Gefässe tritt in die Mitte ihrer Basis ein und verläuft von dort geraden Wegs gegen die Mitte des Unterrandes, wo er sich gabelt. Von den beiden in entgegengesetzter Richtung längs des Unterrandes verlaufenden Spaltästen steigt der eine am Vorder-, der andere am Hinterrand wieder nach aufwärts und indem beide, jetzt bereits als ausführende Gefässe, an der Basis des Hüftgliedes wieder gegen einander convergiren, vereinigen sie sich zu einem unpaaren Vas efferens, welches die Richtung gegen den Pericardialsinus hin einschlägt. Auch aus diesen „Gefässen" treten zahlreiche Blutkörperchen in das maschige Gewebe, welches den Mittelraum der Hüftglieder anfüllt, ohne den regulären Kreislauf zu vollziehen, aus. In gleicher Weise nun, wie sich die aus dem Sinus ventralis hervorgehenden zuführenden Beingefässe in drei, resp. in vier Aeste gespalten haben, vereinigen sich die in gleicher Zahl vorhandenen abführenden Aeste (Vasa efferentia) bei ihrem Austritt aus der Basis der Gliedmassen auch ihrerseits wieder zu einem gemeinsamen Stamm. Solcher von Delage als Pericardialgefässe bezeichneten Stämme (Taf. XLV, Fig. 1, vp) sind nun in gleicher Zahl wie Mittelleibs- und Hinterleibsgliedmassen zusammen, nämlich je dreizehn jederseits vorhanden. Indem dieselben von dem Ansatz der Beine aus ganz oberflächlich unter der Seitenwand der Leibessegmente nach oben hin aufsteigen, senken sie sich nicht in die Seitenränder, sondern in die Rückenwand des Pericardialsinus ein. Das Blut, welches sie dem Pericardium und mittelbar dem Herzschlauch zuführen, ist gleichfalls aus venösem und arteriellem gemischt; letzteres würde aus den Kiemen und aus den in ähnlicher

Weise fungirenden lamellösen Basalabschnitten der Mittelleibsbeine, ersteres aus den übrigen Theilen der Gliedmassen, in welche es aus dem Sinus ventralis bereits eintritt, herstammen.

Bei *Corophium* weicht die Blutcirculation nach Delage darin ab, dass die Aorta posterior nicht direkt in den Sinus ventralis ihr Blut ergiesst, sondern bei ihrer sehr viel weiter nach vorn erfolgenden Auflösung in die Hohlräume der fünf letzten Postabdominalringe ausmündet (Taf. XLV, Fig. 2, n). Aus diesen erhalten auch die drei letzten Paare der Pedes spurii ihre Blutzufuhr und erst die aus letzteren zurückkehrenden Blutströme (nach Delage gleichfalls „vaisseaux efférents„) münden in den Sinus ventralis ein. In letzterem begegnen sich übrigens der vordere und hintere Blutstrom in ähnlicher Weise, wie bei den *Gammarinen* etwa in der Mitte seiner Länge, und durch seinen Inhalt werden auch bei *Corophium* die zuführenden Gefässe der drei vorderen Spaltbeinpaare so wie sämmtliche Mittelleibsbeine gespeist. Von letzteren haben diejenigen der beiden ersten und des letzten Paares nur ein einfaches Vas efferens, da ihnen Kiemen fehlen, während sich dasselbe am zweiten bis sechsten Paare wieder in einen Bein- und Kiemenast theilt, zu welchem bei den Weibchen dann wieder noch ein dritter für die Brutlamelle hinzutritt. Das zuführende Gefäss verläuft innerhalb der Beine der vier vorderen Paare längs des Hinterrandes, im fünften fast median, im sechsten schon mehr dem Vorderrande genähert, im siebenten diesem dicht anliegend. Der Hauptunterschied den *Gammarinen* gegenüber besteht aber bei *Corophium* darin, dass die aus den Hinterleibsgliedmassen zurückkehrenden Gefässe ihr Blut nicht dem Pericardium, sondern wieder dem Sinus ventralis, aus welchem es wenigstens die drei vorderen Paare der Pedes spurii erhalten haben, zuführen. Es beruht dies darauf, dass die Pericardialgefässe hier nur zu sieben Paaren im Bereich des Mittelleibes vorhanden sind (Fig. 2, vp). Dieselben verhalten sich gleich den Vasa efferentia an den einzelnen Mittelleibsbeinpaaren in so fern verschieden, als sie theils als einfache Stämme aus diesen hervorgehen, theils durch die Vereinigung der Bein-, Kiemen- und Brutlamellenäste hergestellt werden. Endlich ist auch die Ueberführung des Blutes aus dem Pericardialsinus in den Herzschlauch durch die bei *Corophium* nur zu einem Paar vorhandenen und unsymmetrisch gelegenen venösen Ostien (Fig. 2, o) modificirt. Da das Herz sich in der Gegend dieser Ostien deutlich einknickt, so dass es rechts nach oben und links nach unten gewandt ist, wird das Pericardium an dieser Stelle auf der einen Seite stark verengt, auf der gegenüberliegenden dagegen in entsprechendem Maasse erweitert. Demzufolge wendet sich das durch die beiderseitigen Pericardialgefässe eintretende Blut alternirend der einen und der anderen erweiterten Stelle des Pericardiums zu, um aus dieser durch das jederseitige Ostium in den Herzschlauch einzuschiessen.

Der Kreislauf der *Phronimiden* bietet nach der Schilderung von Claus besonders folgende Eigenthümlichkeiten dar: Das aus der Aorta posterior

hervortretende Blut bewegt sich theils nach der Bauchseite bis zum hinteren Ende des Postabdomen fort und steigt dann, nachdem aus dem Sinus ventralis Blutläufe in die Pedes spurii abgegeben worden sind, von jenem aus in der Richtung gegen den Rücken, theils wendet es sich direkt dem Pericardialsinus zu, um aus diesem durch die hinteren venösen Ostien wieder in das Herz einzutreten. Das durch die Aorta anterior nach vorn geförderte Blut bewegt sich in der Umgebung des Gehirnganglions nach dem oberen, sonst nach den Seiten und dem unteren Theil des Kopfes hin. Ersteres kehrt direkt nach dem vordersten Paar der venösen Ostien zurück; alles übrige, durch die aus den unteren paarigen Herzarterien ergossene Blutmenge verstärkt, steigt ventral in der Umgebung der Ganglienkette und seitlich vom Magen und Darm im Mittelleib herab, um sich dem grösseren Theil nach bereits innerhalb des vierten bis sechsten Mittelleibsringes wieder dorsalwärts zu wenden und in den Herzschlauch wieder zurückzukehren. Die noch weiter nach hinten gelangenden Blutkörperchen wenden sich im Bereich des ersten Hinterleibsringes bogenförmig nach aufwärts und folgen dem dorsalwärts aufsteigenden Strom. Aus allen in den Mittelleib absteigenden Blutbahnen zweigen sich regelmässige schlingenförmige Nebenläufe für die Beinpaare und Kiemen ab, um direkt gegen den Herzschlauch hin umzubiegen. In den vier vorderen Beinpaaren so wie in sämmtlichen Kiemen steigt die Blutbahn wie bei den *Gammarinen* an der hinteren Seite herab, an der vorderen wieder hinauf; in den drei hinteren Beinpaaren ist das Verhalten gerade umgekehrt.

Von keiner Amphipodenform ist der Kreislauf in gleicher Häufigkeit beobachtet und geschildert worden, wie von der sich durch die Zartheit ihres Integumentes hierzu besonders eignenden Gattung *Caprella*. Nach Wiegmann, Goodsir, Frey und Leuckart während einer früheren Periode haben sich in neuerer Zeit mit demselben ausser Claparède besonders Gamroth, Delage und P. Mayer beschäftigt. Während letzterer das Blut nur in Bahnen circuliren lässt, sieht sich Delage auch für die *Caprellinen* zur Annahme geschlossener Gefässe veranlasst. Nach letzterem Beobachter erhält die vordere Hälfte des Sinus ventralis ihr Blut theils direkt aus der freien vorderen Oeffnung der Aorta anterior (Taf. XLVI, Fig. 1, ao), theils das aus den Fühlern und den Hohlräumen des Cephalothorax zurückkehrende. In beide Fühlerpaare wird arterielles Blut durch die beiden Antennen-Arterien bis in die Spitze hineingetrieben und kehrt auf der entgegengesetzten (oberen) Seite aus denselben zurück. Das aus dem oberen Fühlerpaar zurückfliessende tritt in einen weiten, hinter der Aorta cephalica gelegenen Blutraum, welchen es in der Richtung von vorn nach hinten durchzieht, bespült sodann die Seitenwände und die Unterseite des Magens und tritt endlich bei der Insertion des ersten Beinpaares in den Sinus ventralis ein; das aus dem unteren Fühlerpaar zurückkehrende dagegen vermischt sich mit dem aus der Endöffnung der Aorta hervortretenden, umkreist den Oesophagus und strömt von hier aus dem Sinus ventralis (Fig. 1, sv) zu. In den hinteren Theil des letzteren gelangt

Blut theils direkt aus den beiden Seitenästen der Aorta posterior (Fig. 1, ap), theils auf dem Umwege durch das letzte Beinpaar hindurch, welchem es die Aorta inferior zunächst zuführt. Die beiden einander zugekehrten Strömungen treffen innerhalb des Sinus ventralis in der Mitte zwischen den beiden Kiemenpaaren (Fig. 1, br) auf einander, um sich hier zu mischen und einen Wirbel zu erzeugen. Die daraus hervorgehenden zuführenden Gefässe der Segmentanhänge liegen in den beiden vorderen, scheerentragenden Beinpaaren dem Hinterrande, in den beiden Paaren von Kiemensäcken und den beiden vorletzten Paaren der Mittelleibsbeine dem Vorderrande an. Pericardialgefässe im Sinne derjenigen der *Gammarinen* sind nicht vorhanden, sondern es treten die aus den Segmentanhängen zurückkehrenden Gefässe direkt in das Pericardium, welches bei ihrer Einmündung beiderseits zipfelartig ausgezogen ist (Fig. 1, pe), zurück. Höchstens, dass die dem Pericardium aus den beiden vorderen scheerentragenden Beinpaaren zugehenden Vasa efferentia ihrer grösseren Längsstreckung nach mit Pericardialgefässen in Vergleich gebracht werden können. Uebrigens wird das zurückkehrende Blut nur aus den sechs vorderen Segmentanhängen dem Pericardium direkt übermittelt, innerhalb dessen es sich in zwei entgegengesetzten Strömungen bewegt und in dem das zweite Kiemenpaar tragenden Segment zusammentrifft. Durch das hier gelegene, sehr viel grössere dritte Paar der venösen Ostien tritt alles Blut, welches dem Pericardium aus den hinteren Beinpaaren und dem zweiten Kiemenpaar zugeführt wird, ausserdem aber auch ein Theil des aus dem vorderen Kiemenpaar stammenden in den Herzschlauch ein. Dem mittleren Ostienpaar wird der übrige Theil des vorderen Kiemenblutes, dem vordersten dasjenige der beiden Scheerenbeinpaare zugeführt. Die venösen Ostien stehen bei der Diastole weit offen und schliessen sich bei der Systole, während sich bei letzterer die arteriellen Klappen öffnen. — Die von Delage über die Bewegungen des aus den Gliedmassen zurückkehrenden Blutes gemachten Angaben sind übrigens nach den Beobachtungen P. Mayer's theils zu berichtigen, theils zu ergänzen. Letzteren zufolge strömt u. A. das aus der grossen Greifhand zurückkehrende Blut theilweise in der Tiefe wieder dem Ventralsinus zu, theils aber oberflächlich schräg über das dritte und vierte Segment nach hinten, um dort mit dem aus der Kieme des dritten Segmentes hervortretenden zusammenzufliessen. Auch aus der kleinen Greifhand wird ein Theil des zurückkehrenden Blutes dem Ventralsinus, ein anderer Theil direkt dem ersten Paar der venösen Ostien zugeführt. Endlich gelangt das aus dem letzten Mittelleibsbein zurückfliessende Blut theils in das vorletzte Bein, theils dorsalwärts in den Rumpf zurück, vereinigt sich hier mit demjenigen der beiden vorletzten Beinpaare und strömt nun theils im Pericardialsinus gegen das letzte Ostienpaar hin, theils in den Sinus ventralis hinein. Es werden mithin dem Herzen nicht unbeträchtliche Mengen venösen Blutes zugeführt.

Bei den *Tanaïden* empfängt nach der Darstellung Delage's der Sinus ventralis von der vorderen Richtung her arterielles Blut aus dem freien Ende der Aorta anterior, venöses aus den Kieferfüssen; da indessen dieser vorn in den Sinus eintretende Blutstrom ein sehr reichhaltiger und lebhafter ist, so scheint es, als hätte derselbe noch andere Quellen als die genannten. Bei seinem Verlauf durch den Mittelleib giebt der Sinus ventralis an sämmtliche Beinpaare ein Vas afferens ab, welches innerhalb der vier vorderen dem Hinterrande, innerhalb der drei hinteren dem Vorderrande genähert verläuft. Im Bereich des Postabdomen geht in gleicher Weise aus ihm je ein Vas afferens in die einzelnen Pedes spurii hinein, bis er selbst bei seinem Eintritt in das grosse Endsegment die ihn von hinten her mit Blut speisenden beiden Aortae posteriores (Taf. XLV, Fig. 3, ap) aufnimmt. Die in die Pedes spurii eintretenden Vasa afferentia gehen hier eine Anastomose mit den Nebenverzweigungen der beiden Aortae posteriores ein; doch reichen beide nur bis in das Grundglied, lassen also keine Blutkörperchen in die lamellösen Spaltäste eintreten. Dem langgestreckten sechsten Paar der Spaltbeine fehlen Blutläufe überhaupt. Die Zurückführung des peripherischen Körperblutes in den Pericardialsinus wird durch Pericardialgefässe in grosser Anzahl bewirkt. Im Bereich des Cephalothorax existiren deren zwei Paare, deren eines von der Kieme, das andere aus der grossen Greifhand zurückkehrt; letzteres mündet in die Unterseite des Pericardium erst im Bereich des ersten freien Mittelleibsringes ein. Diesen folgen sodann sechs Paare, welche das Blut aus den Mittelleibsbeinen zurückführen, ausserdem aber noch solche, meist gleichfalls zu sechs jederseits, welche direkt vom Sinus ventralis in den Pericardialsinus einmünden (Fig. 3, vp). Je weiter nach hinten gelegen, um so länger werden diese Pericardialgefässe des Mittelleibes, da sich das Pericardium im letzten Segment stark verschmälert. Endlich führen auch fünf Paare von Pericardialgefässen das aus den Pedes spurii zurückkehrende Blut dem Pericardialsinus (Fig. 3, pe) wieder zu. Das aus letzterem durch die venösen Ostien in den Herzschlauch eintretende Blut wird bei dessen Contraktion zugleich nach vorn und nach hinten getrieben. Von beiden Strömungen nimmt die ungleich complicirtere vordere, da sie zu dem Respirationsorgan in sehr nahe und ausgedehnte Beziehung tritt, vor allem die Aufmerksamkeit in Anspruch. Dem letzteren, jederseits in einem Hohlraum des Cephalothorax gelegen, wird zunächst direkt aus dem Herzen stammendes, arterielles Blut durch drei rechtwinklig von der Aorta anterior sich abzweigende Arterien (Taf. XLV, Fig. 5, ao) zugeführt. Indessen der bei weitem grössere Theil dieses Herzblutes wird durch die weiter nach vorn aus der Aorta sich abzweigenden und ungleich stärkeren Arterien (Fig. 4, ca) um das Gehirnganglion herum und in die Höhlung der beiden Fühlerpaare und sämmtlicher Mundgliedmassen hineingetrieben. Aus beiden sieht man es in umgekehrter Richtung wieder zurückfliessen, bei seinem Austritt sich aber nicht dem vorderen Ende des Sinus ventralis zuwenden, sondern von vorn und unten

her in das jederseitige Athmungsorgan eintreten, innerhalb dessen es sich mit dem Aorta-Blut vermischt (Fig. 5, br). Eine Ausnahme von diesem Verhalten macht nur ein Theil des aus den Kieferfüssen zurückfliessenden venösen Blutes, welches in seitlicher Abzweigung dem Sinus ventralis zufliesst. Das während seiner lebhaften Cirkulation innerhalb der Athmungsorgane arteriell gewordene Blut kehrt aus dem nach oben und hinten gerichteten Ende dieser wieder in den Pericardialsinus, dicht vor dem Beginn des Herzschlauches, zurück. In diesem zwischen die Blutströmungen des Kopftheiles und den Sinus ventralis eingeschobenen Athmungskreislauf würde der hauptsächlichste Unterschied zwischen der Blutcirculation der *Tanaïden* und der übrigen Amphipoden zu suchen sein.

Die Blutflüssigkeit der Amphipoden ist farblos und enthält bei *Gammarus* nach Bruzelius nicht besonders zahlreiche, bei den *Caprellinen* dagegen nach P. Mayer ungemein viele Blutkörperchen. Dieselben sind durchschnittlich 0,016 Mill. lang und in der Form sehr schwankend, bald oval, bald spindelförmig oder auch halbmondförmig gekrümmt. Eine solche Veränderlichkeit in der Form tritt besonders bei solchen Blutkörperchen in die Augen, welche sich während des Kreislaufs durch enge Bindegewebslücken hindurchdrängen. In frischem Zustand lassen sie keinen deutlichen Kern erkennen. Bei stockender Circulation heften sie sich häufig mit dem einen Ende an der Herz- oder Gefässwand fest, wobei sie hin und her geschaukelt werden. Durch Plasmafäden, welche aus ihnen hervortreten, werden sie zuweilen netzartig mit einander verbunden.

8. Athmungsorgane.

Der respiratorische Gasaustausch vollzieht sich bei den Amphipoden mit Ausnahme der *Tanaïden* in paarigen zarthäutigen Anhängen der Mittelleibsringe, welche frei im Wasser flottiren und als Kiemen *(Branchiae)* bezeichnet werden können. Letztere weichen daher von denjenigen der Isopoden nicht nur dadurch ab, dass sie, der Lage des Herzens entsprechend, weiter in der Richtung nach vorn verschoben sind, sondern auch darin, dass sie nicht mehr als integrirende Theile der Gliedmassen auftreten.

Die Zahl, in welcher diese theils lamellösen, theils schlauch- oder sackförmigen Gebilde im Anschluss an die Mittelleibsbeine oder — bei dem Fehlen solcher — an deren Stelle auftreten, ist je nach den systematischen Gruppen der Amphipoden eine wechselnde: nur das dürfte sich als durchgreifend herausstellen, dass sie hinter der Zahl der Mittelleibssegmente stets zurückbleibt. Die ansehnlichste Zahl von Kiemenpaaren, welche sich bei der Mehrzahl der *Gammarinen*-Gattungen vorfindet, beträgt nämlich sechs, und zwar wird durch den Mangel derselben in diesem Fall das vorderste Beinpaar betroffen. Zu diesem gesellt sich sodann bei *Orchestia*, bei welcher nur fünf Paare von Kiemen (Taf. XXXIX, Fig. 1, br) zur Ausbildung gekommen sind, auch das zweite hinzu. Unter den *Hyperinen* scheint zwar die höchste Zahl von sechs Kiemenpaaren nicht völlig

zu fehlen — nach der Abbildung von Marion würde sie z. B. der Gattung *Vibilia*, dem zweiten bis siebenten Mittelleibs-Beinpaar entsprechend, noch zukommen — indessen zu den Ausnahmen zu gehören. Denn *Hyperia* selbst besitzt nach Straus-Dürckheim nur fünf (am zweiten bis sechsten Beinpaare), *Paraphronima* nach Claus (Taf. XXXIV, Fig. 5) nur vier Paare (am dritten bis sechsten Beinpaare), während bei *Phronima* (Taf. XXXIV, Fig. 1 u. 3, br), *Phronimella* und *Phronimopsis* ihre Zahl sogar auf drei Paare (im hinteren Anschluss an das vierte bis sechste Beinpaar) reducirt erscheint. Letztere Zahl kehrt dann auch noch bei einzelnen *Caprellinen*-Gattungen (*Proto:* Taf. XXXVII, Fig. 1, *Cercops*), deren Mehrzahl indessen nur noch zwei Paare — am zweiten und dritten freien (3. und 4.) Mittelleibsring aufgehängt, besitzt (Taf. XXXVII, Fig. 2 und 3, XXXVIII, Fig. 1 und 3) wieder. Auch bei den *Cyamiden* (Taf. XXXVIII, Fig. 4—6) sind nur der zweite und dritte freie (3. und 4.) beinlose Mittelleibsring mit schlauchförmigen Kiemensäcken ausgestattet.

Morphologisch sind diese Amphipodenkiemen (Taf. XLIV, Fig. 7, br und 8, br) als lokale Aussackungen der ventralen Wand des Körperinteguments in gleicher Weise wie die bei den weiblichen Individuen dicht neben ihnen entspringenden Brutlamellen (Fig. 8, la) anzusehen, mit welchen sie zugleich in der Zartheit ihrer Wandungen übereinstimmen. Dass sie in der Mehrzahl der Fälle eine engere Lagerungsbeziehung zu den Mittelleibsbeinen, deren Hüftglied sie sich in der Richtung nach innen dicht anschmiegen, eingehen, ist dabei etwas durchaus Nebensächliches, was schon daraus hervorgeht, dass ein solcher naher Anschluss keineswegs allgemein durchgeführt ist. Mit dem Schwinden des Hüftgliedes, wie es u. A. die *Phronimiden* auszeichnet, gewinnen diese Kiemen eine theils annähernde (*Paraphronima*: Taf. XXXIV, Fig. 5), theils vollständige (*Phronimella*, *Phronima*: Taf. XXXIV, Fig. 1 und 3, br) Unabhängigkeit von den Beinen, so dass sie im letzteren Fall selbst in der Mitte zwischen zwei auf einanderfolgenden Paaren aus der Bauchhaut hervortreten. Bei den Laemodipoden (*Caprella:* Taf. XLVI, Fig. 1, br, *Protella*, *Podalirius*: Taf. XXXVII, Fig. 2 und 3, XXXVIII, Fig. 1, *Cyamus:* Taf. XXXVIII, Fig. 4—6) erweisen sie sich aber um so mehr als selbstständige ventrale Ausstülpungen, als hier Beine an den betreffenden Segmenten überhaupt fehlen oder höchstens als ganz kleine, gegen die Kiemen an Grösse stark zurücktretende Stummel auftreten.

In ihrer Form und Struktur lassen die Kiemen der Amphipoden mehrfache Modifikationen erkennen. Bei den *Gammariden* in Form umfangreicher und dünner, zusammengedrückter Lamellen auftretend, lassen sie schon bei schwacher Vergrösserung zahlreiche parallellaufende, theils längere, theils kürzere dunkle Streifen (Taf. XLIV. Fig. 8, br) wahrnehmen, welche von netzartig verbundenen helleren Partien durchsetzt werden. Ein Querschnitt durch eine solche Kiemenplatte ergiebt, dass die dunklen Streifen auf dem stärkeren Einspringen der jederseitigen *Hypodermis* in das Lumen und zwar bis zur Theilung derselben in

selbstständige neben einander liegende Hohlräume, beruhen. Während letztere für die allseitige Circulation des Blutes in mannigfachster Weise mit einander communiciren, dienen die von beiden Seiten her aufeinanderstossenden inneren Vorsprünge dazu, die nicht verdickten Theile der Wandungen in der nöthigen Entfernung von einander zu halten. Alle diese inneren Vorsprünge (Verdickungsleisten) lassen auf dem Querschnitte einen grossen dunkelen Kern erkennen, während solche den nicht verdickten Stellen wenigstens im Bereich der ganzen Mitte fehlen. Nur an der Peripherie, wo sich ungleich weitere Räume zum Eintritt des Haupt-Blutstromes erkennen lassen, zeigen auch die nicht vorspringenden Partien der beiden Lamellen solche Kerne. Von diesem für die Kiemen der Gattung *Gammarus* festgestellten Verhalten weichen diejenigen anderer den genuinen Amphipoden angehörigen Familien nur relativ und zwar besonders durch die Zahl der für die Blutcirculation dienenden, anastomosirenden Querkanäle im Mittelfelde der Kiemen ab. Bei *Corophium* z. B., wo nach Nebeski die beiden Hypodermislamellen an jener Stelle fast in ihrer ganzen Ausdehnung aufeinanderstossen, finden sich solcher Quercanäle nur in sehr geringer Zahl so wie von bedeutender Enge und Unregelmässigkeit vor.

In ungleich auffallenderem Maasse abweichend gestalten sich schon die Kiemen der — nicht unmittelbar im Wasser, sondern nur an mit Wasser getränkten Stellen lebenden — Gattungen *Orchestia* und *Talitrus*. Sie stellen kleine, relativ derbe Plättchen dar, welche besonders am zweiten bis vierten Beinpaare (Taf. XXXIX Fig. 1, br; XLV, Fig. 1a, br) schmal und gestreckt, zugleich aber schraubenartig gedreht und der Bauchwand angedrückt erscheinen, während diejenigen der beiden letzten Paare sich mehr dem gewöhnlichen Verhalten nähern. An diesen *Orchestia*-Kiemen sind die beiden Lamellen ungleich weiter von einander abgehoben und schliessen daher einen beträchtlicheren Hohlraum ein. Die Hypodermiszellen sind hier der Mehrzahl nach breit, quadratisch oder oblong, mit je einem grossen dunkelen Kern versehen. An bestimmten Stellen ziehen sich aber diese Zellen so in die Länge, dass sie das ganze Lumen bis zur gegenüberliegenden Wand durchsetzen, und zwar findet dies von beiden Lamellen aus in übereinstimmender Weise statt, so dass beide zur Herstellung von Stützpfeilern ineinander greifen. In den durch letztere abgegrenzten Hohlräumen spannt sich nach allen Richtungen hin ein grosslöcheriges, maschiges Bindegewebe aus, dessen Zwischenräume als Blutbahnen dienen, welches indessen an der Peripherie der Kiemen wieder fehlt.

Die in Bezug auf ihre Struktur bisjetzt nicht näher erörterten Kiemen der *Hyperinen* lassen je nach den Gattungen Form- und Grössenverschiedenheiten von untergeordneter Bedeutung erkennen. Verhältnissmässig breit und kurz bei *Vibilia* und *Phronimopsis*, strecken sie sich zu einem länglichen Oval bei *Paraphronima* (Taf. XXXIV, Fig. 5) und nehmen bei *Phronima* die Gestalt von weiten, blasenförmigen Säcken an,

welche sich an ihrer Basis stielartig verjüngen (Taf. XXXIV, Fig. 1 und 3, br). Diejenigen der Gattung *Phronimella* sind schmal und lanzettlich.

In ähnlicher Weise variiren auch die schlauchförmigen Kiemen der *Caprellinen*, welche bald (*Proto:* Taf. XXXVII, Fig. 4) schmal und cylindrisch, bald (*Protella:* Taf. XXXVII, Fig. 2, *Podalirius*: Fig. 3, *Caprella:* Taf. XXXVIII, Fig. 1) oval oder fast kuglig angeschwollen erscheinen, wobei ihr Querschnitt sich entweder kreisrund oder quer elliptisch darstellt. Meist gerade gestreckt, biegen sie sich in einzelnen Fällen (*Protella phasma*) mit ihrer Endhälfte winklig nach vorn. Der Verlauf der beiden Kiemen eines und desselben Paares ist nicht parallel, sondern in der Richtung nach vorn convergirend; auch lassen sie eine Drehung um ihre Axe in der Weise erkennen, dass ihre an der Basis nach innen gewandte Fläche gegen das Ende hin allmählich zur vorderen wird. Ihre Struktur anlangend, so stellen die Kiemen bei jugendlichen Individuen eine dickwandige Blase mit medianer bindgewebiger Längsscheidewand dar, welche das Innere in zwei gleiche, am Ende mit einander communicirende Hälften theilt. In die eine dieser Kammern tritt der Blutstrom von der Basis her ein, um an der Spitze in die zweite überzugehen und diese wieder an ihrem Grunde zu verlassen. Dieses ursprüngliche einfache Verhalten zeigen die Kiemen bei *Proto* (Taf. XLVI, Fig. 4) und *Podalirius* auch noch im erwachsenen Zustande, nachdem sie eine mehr gestreckte und cylindrische Schlauchform angenommen haben. Bei den übrigen *Caprellinen*-Gattungen dagegen, bei welchen sie mehr seitlich comprimirt erscheinen, schliessen sie sich ungleich enger an diejenigen der *Gammarinen* an, indem die Innenseite ihrer beiden Lamellen auch hier gegen einander vorspringt und sich zu mehr oder weniger parallelen Scheidewänden, welche eine grosse Anzahl maschenartig mit einander communicirender Hohlräume herstellen, vereinigt (Taf. XLVI, Fig 3, 3a). In alle diese Hohlräume drängt sich das nur am Rande der Kieme continuirlich einströmende Blut hinein, um an den gegenüberliegenden Blutlauf wieder abgegeben zu werden.

Durch ihre aussergewöhnliche Grösse, Form und Lage haben von jeher die Kiemen der *Cyamiden* die Aufmerksamkeit der Beobachter auf sich gelenkt und in der That sind sie durch diese Besonderheiten dazu angethan, ihren schon an und für sich höchst abenteuerlich gestalteten Trägern ein um so barockeres Aussehen zu verleihen. Von den Seiten derselben Mittelleibsringe, wie bei den *Caprellinen*, ihren Ursprung nehmend, schlagen sie abweichend von den Kiemen dieser nicht die Richtung nach unten, sondern nach vorn ein, so dass sie in der Horizontalebene des Rumpfes zu liegen kommen, bei ihrer sehr freien Einlenkung übrigens ebensowohl schräg nach aussen wie nach innen gewandt werden können. Im letzteren Fall würden sie dem Rücken des Thieres anliegen und bei besonderer Längsstreckung sich über diesem sogar kreuzen. Ihre Form ist stets diejenige eines cylindrischen Schlauches, welcher in der Regel (*Cyamus mysticeti:* Taf. XXXVIII, Fig. 5, 6) am Ende stumpf abgerundet,

zuweilen indessen auch (*Cyamus ovalis*: Taf. XXXVIII, Fig. 4) deutlich verjüngt ist. Ihre Länge ist nicht nur je nach den Arten, sondern auch bei den beiden Geschlechtern oft auffallend verschieden. Bei den männlichen Individuen, welchen zwar nicht immer (*Cyamus monodontis*), aber in der Regel die ungleich längeren Kiemenschläuche zukommen (*Cyamus mysticeti*: Taf. XXXVIII, Fig. 5 mas, 6 fem.) erreichen dieselben in manchen Fällen (*Cyamus erraticus* und *pacificus*) selbst die Länge des gesammten Rumpfes oder gehen über diese sogar noch hinaus, während diesen Arten dann freilich auch andere gegenüberstehen, bei welchen sie kaum der halben Rumpflänge (*Cyamus nodosus, gracilis*) oder auch nur einem Dritttheil derselben (*Cyamus globicipitis*) gleichkommen. Bei einer durch Lütken bekannt gemachten besonderen Gattung und Art: *Platycyamus Thompsoni* übertreffen sie sogar die Kiemen der *Caprellinen* kaum mehr merklich an Grösse und erscheinen hier zugleich etwas abweichend geformt, nämlich langgestreckt oval oder birnförmig. Ueberhaupt nehmen diese Kiemenschläuche der *Cyamiden* durchschnittlich in demselben Maasse an Dicke zu, wie sie an Länge einbüssen, während die besonders langgestreckten von *Cyamus erraticus* und *pacificus* fast als linear oder fadenförmig bezeichnet werden können. Eine der am längsten bekannten und zu den häufigsten zählenden Arten, *Cyamus ovalis* (Taf. XXXVIII, Fig. 4) weicht von allen übrigen in sehr auffallender Weise dadurch ab, dass die — hier gleichfalls langstreckigen — Kiemenschläuche nicht als einfache, sondern als doppelte an jeder Seite des zweiten und dritten freien Leibesringes auftreten. Diese Abweichung ergiebt sich indessen bei näherer Betrachtung lediglich dadurch hervorgerufen, dass der an der Basis einfache, wenngleich hier relativ weite Schlauch sich bald nach seinem Ursprung gabelt, so dass sich im weiteren Verlauf zwei Theilschläuche dicht aneinander legen, von denen der vordere (innere) dem hinteren (äusseren) in beiden Geschlechtern an Länge merklich voransteht.

An ihrer Basis werden diese Kiemenschläuche der *Cyamiden* durch einen besondern, mit den Seitentheilen der betreffenden Leibesringe beweglich verbundenen Apparat getragen, welcher bald in Form einer zweizinkigen Gabel, bald (*Cyamus mysticeti*: Taf. XXXVIII, Fig. 5) mehr hufeisenförmig, indessen mit ungleich langen Schenkeln versehen, auftritt und bei jeder Art eine besondere, für sie charakteristische Gestalt erkennen lässt, jedoch bei den männlichen Individuen einen ungleich höheren Grad der Ausbildung als bei den Weibchen eingeht. Bei letzteren reducirt er sich meistens sogar auf einen kurzen Kegel, an welchen sich zuweilen (*Cyamus mysticeti*, fem.: Taf. XXXVIII, Fig. 6) noch ein lanzettliches Blättchen anschliesst. Nach dem Lagerungsverhältniss, welches dieser Apparat zu dem ihm entsprechenden Kiemenschlauch von unten her einhält, kann es kaum einem Zweifel unterliegen, dass er letzterem einerseits als Stütz-, anderseits als Bewegungsvorrichtung dient. Die rudimentäre Ausbildung desselben bei den weiblichen *Cyamiden* dürfte wohl eine genügende Erklärung durch den grossen Umfang der den

letzteren zukommenden Brutlamellen finden, welche bei ihrem engen Anschluss an die Kiemenschläuche diesen ohnehin einen festen Stützpunkt gewähren. Dass diese Stützapparate nicht, wie Treviranus meinte — und dasselbe nahm derselbe irriger Weise zugleich von den Brutlamellen der Weibchen an — der Respiration dienen können, geht, wie schon Roussel de Vauzème mit Recht hervorhob, daraus hervor, dass sie nichts weniger als zarthäutig, sondern ebenso derb chitinisirt sind wie die Rumpfhaut: während dagegen die Kiemenschläuche auch bei den *Cyamiden* dieselbe zarthäutige Struktur wie bei den übrigen Amphipoden und speciell bei den *Caprellinen* darbieten und am lebenden Thier einen lebhaften, sich durch ihre ganze Länge hindurch erstreckenden Blutstrom wahrnehmen lassen.

Durch die Ausbildung spezifischer, der Respiration dienender Organe, als welche die vorstehend geschilderten Kiemen der genuinen Amphipoden, der *Hyperinen* und *Laemodipoden* unzweifelhaft zu gelten haben, wird es nicht ausgeschlossen, dass auch hier und da noch anderweitige Körpertheile, für welche die Beobachtung eine besonders lebhafte und reich verzweigte Blutcirculation ergeben hat, sich an dem Gasaustausch betheiligen. Als solche sind von O. Sars und Wrzesniowski für die *Gammarinen* die lamellösen Hüftglieder der Mittelleibsbeine, von P. Mayer für einzelne *Caprellinen*-Formen die Basis des oberen Fühlerpaares festgestellt worden. Die Hüftplatten der *Gammarinen* (*Talitrus:* Taf. XLVI, Fig. 8) erscheinen in ähnlicher Weise wie die Kiemen durch Einspringen der Hypodermis gegen ihren Binnenraum hin in zahlreiche mit einander cummunicirende Hohlräume getheilt, von welchen besonders drei am unteren Rande in einander übergehende Längskanäle in die Augen fallen. In den beiden vorderen dieser Längskanäle fliesst das von der Basis her eintretende Blut abwärts, in dem hinteren dagegen aufwärts; aus dem mittleren fliesst das Blut aber theilweise in die Kieme hinein, zum anderen Theil freilich in das eigentliche Bein und in die Brutlamelle (der Weibchen). In die Kieme selbst tritt das Blut von der Basis des Hinterrandes her ein und wird von diesem aus durch die Queranastomosen hindurch gegen den Vorderrand getrieben, von welchem es, ohne sich an der Blutversorgung des Beines zu betheiligen, direkt gegen den Pericardialsinus aufsteigt. — Bei den älteren Männchen von *Caprella acutifrons* und in geringerem Maasse auch bei denjenigen von *Caprella aequilibra* zeigt das deutlich aufgetriebene zweite Glied der oberen Fühler im Inneren gegen die Unterseite hin mehrere hintereinander gelegene Hohlräume, welche mit dem ventralen Blutsinus der Fühler communiciren. Das in die innere und dorsale Seite des Fühlers einströmende Blut windet sich nach rechts oder links durch seine Hohlräume hindurch nach unten. Bei den weiblichen Individuen fehlt zwar das jene Hohlräume trennende Balkengeflecht; doch treten auch bei ihnen die Blutkörperchen aus der arteriellen Seite des Fühlers quer in die venöse hinüber.

Dass die Respiration bei den *Tanaïden* in einer von den übrigen Amphipoden zwar nicht wesentlich abweichenden Weise, aber an einer ganz verschiedenen Stelle vollzogen wird, könnte um so mehr auffallen, als der Circulationsapparat bei beiden in allen Hauptsachen übereinstimmend angelegt ist. Besondere Kiemen im inneren Anschluss an die Mittelleibsbeine fehlen den „Scheerenasseln" vollständig, da einzelne hierauf bezügliche Angaben (von Spence Bate) sich nicht bestätigt haben, sondern auf eine Verwechselung mit Brutlamellen zurückgeführt worden sind. Ebenso wenig betheiligen sich aber die lamellösen Spaltäste der Pedes spurii, deren an diejenige der *Isopoden* erinnernde Form wohl der alleinige Grund gewesen ist die *Tanaïden* dieser Ordnung zuzuweisen, irgend wie an dem Athmungsprozess. Fr. Müller und Delage heben in voller Uebereinstimmung ausdrücklich hervor, dass sie bei wiederholter Beobachtung des Kreislaufs niemals auch nur ein einziges der grossen Blutkörperchen aus dem Basalglied in die zarthäutigen, bei dem lebenden Thier in fortwährenden Schwingungen befindlichen Lamellen übertreten gesehen haben, was nach einer neueren Mittheilung von Blanc*) allerdings der Fall sein soll. Wie dem auch sei, so ist unter allen Umständen der Hauptsitz des Respirationsprozesses in die Seitentheile des Cephalothorax verlegt, in welchen eine ausserordentlich lebhafte und reich verzweigte Blutcirculation stattfindet (Taf. XLV, Fig. 5, br). Dieser Cephalothorax der *Tanaïden* steht nur im Bereich seiner Rückenwand in direktem Anschluss an die von ihm eingeschlossenen Organe, während sich seine Seitentheile frei abheben, um rechts und links eine Höhlung herzustellen, welche mithin ihrer Lage nach ganz derjenigen der Decapoden gleicht. Diese seitlich abgeflachte, aber in der Längsrichtung gestreckte Höhle jederseits wird nach aussen von dem Cephalothorax, nach innen von der Leibeswand, nach hinten durch eine Membran abgegrenzt, welche von letzterer aus gegen den Rand des Cephalothorax hin verläuft und diesen mit einer Duplicatur umfasst. Nach unten wird sie durch die Insertion der Mundgliedmassen und Scheerenfüsse geschlossen, lässt jedoch auf ihrer Grenze gegen die letzteren hin zwei kleine Spaltöffnungen erkennen, von denen die eine mehr nach vorn und abwärts, die andere weiter nach hinten und oben gelegen ist. Letztere dient zum Eintritt des Wassers in die Athemhöhle von hinten her, während dasselbe durch die vordere und untere wieder abfliesst. Zur Unterhaltung und Beförderung dieses Wasserstromes dienen zwei innerhalb der Athemhöhle hin und her schwingende Geisseln, von denen wenigstens die eine als ein Appendix von Gliedmassen, in ähnlicher Weise wie bei den Decapoden, auftritt. Es findet sich nämlich in direktem Anschluss an die Basis der Maxille des ersten Paares ein schmaler, zarthäutiger Lappen, dessen freies Ende

*) „Die Athmung vollzieht sich nicht blos in den Kiemenhöhlen, sondern auch in den Beinpaaren des Hinterleibs, in deren Innerem ich stets Blutkörperchen beobachten konnte." (Blanc in Zoologischer Anzeiger VI, 1883. p. 636).

in mehrere, fingerförmig nebeneinandergelagerte Fäden zerschlitzt ist (Taf. XLV, Fig. 7). Von der zweiten, ungleich breiteren und mehr sichelförmig gekrümmten Platte steht nur so viel unbedingt fest, dass sie nicht, wie Spence Bate behauptet hat, der Basis der grossen Scheerenbeine anhaftet. Dagegen sind die Ansichten noch darüber getheilt, ob sie in entsprechender Weise wie die vordere Geissel der Maxille, so diese der Basis der Kieferfüsse angeheftet, oder ganz unabhängig von letzteren, an der Wand der Athemhöhle selbst befestigt ist. Erstere von Delage vertretene Meinung würde nicht nur durch die Analogie mit dem bei den Decapoden allgemeinen Verhalten, sondern auch dadurch eine Stütze erhalten, dass, wenn man die Kieferfüsse bei ihrer Insertion loslöst, in der Regel eine, zuweilen aber auch beide Platten noch lose mit der Basis derselben verbunden sind. Jedenfalls müsste, wenn die von Dohrn gemachte Angabe, dass die säbelförmige „Branchialplatte" der Innenwand der Kiemenhöhle angewachsen sei, richtig ist, diese Ansatzstelle fast genau mit derjenigen der Kieferfüsse zusammenfallen. Die Funktion dieser beiden Geisseln besteht nun nach den von Delage an lebenden *Tanaïden* angestellten Beobachtungen darin, dass die letztgenannte sichelförmige, welche in der Nähe der Ausgangsöffnung der Kiemenhöhle angeheftet erscheint, ununterbrochen hin und her schwingt und hierbei mit ihrem freien Ende gegen die Eingangsöffnung anschlägt, während dagegen die weiter nach vorn entspringende und weniger weit nach hinten reichende Maxillengeissel mit ihren Endfäden die Oberfläche der sichelförmigen peitscht und zur Reinerhaltung dieser beizutragen scheint. Die Bewegungen beider sind durchaus regelmässig und wiederholen sich fünfzig bis sechzigmal in der Minute. Bringt man lebende Thiere in eine Carminlösung, so sieht man, dass die durch die Schwingungen der Pedes spurii nach vorn gestossenen Färbestoff-Partikeln nur in dem Moment in die Eingangsöffnung der Kiemenhöhle eintreten, in welchem sich das Ende der sichelförmigen Geissel von dieser in der Richtung nach innen abhebt, während ihr Austritt zur vorderen Oeffnung von der Aktion der Geisseln überhaupt unabhängig ist. Zugleich giebt aber diese Beobachtung einen sicheren Anhalt dafür, dass es sich auch bei der sichelförmigen Geissel um nichts weniger als um eine „Kieme" handelt, sondern dass sie lediglich als Ventilationsapparat fungirt. Die wahre Kieme der *Tanaïden* wird vielmehr durch die Seitenwand des Cephalothorax selbst gebildet, zugleich aber von einer zarten Membran, welche die ganze Innenfläche der Kiemenhöhle auskleidete und mit der Aussenwand des Cephalothorax durch zahlreiche feine Stützpfeiler, welche ebenso viele, maschenartig mit einander zusammenhangende Hohlräume zwischen sich frei lassen, in Verbindung tritt (Taf. XLV, Fig. 5, br). In alle diese Lacunen tritt das der Kieme von vorn her aus den Fühlern, Mundtheilen u. s. w. zugeführte Blut ein, um in der Richtung nach hinten gegen den Sinus ventralis abzufliessen. Es sind also gewissermassen die den Mittelleibsbeinen der *Gammarinen* angefügten lamellösen Kiemen hier auf die Cephalothorax-Seitenwände

übertragen, so dass sich der Athmungsapparat der *Tanaïden* morphologisch demjenigen der übrigen Amphipoden ungleich näher anschliesst als demjenigen der Decapoden, mit welchem er nur eine oberflächliche Analogie seiner Lage nach aufweisen kann. Am weitesten entfernt er sich freilich von demjenigen der Isopoden, mit welchen die *Tanaïden* überhaupt keine nähere Verwandtschaft darbieten.

9. Fortpflanzungsorgane.

Sie erweisen sich unter allen Organen der Amphipoden als die am gleichmässigsten gebildeten und zeigen zugleich bei den beiden Geschlechtern eine grosse Uebereinstimmung in der Gesammtanlage, nur dass ihre Ausmündungsstellen, wie bei den Isopoden und Decapoden, auf verschiedene Körperstellen, beim Männchen auf den siebenten, beim Weibchen auf den fünften Mittelleibsring verlegt sind. Aus dem hinteren Ende der dem Mitteldarm auf- oder seitlich anliegenden, schlauchförmigen Geschlechtsdrüsen gehen einfache, höchstens stellenweise erweiterte Ausführungsgänge hervor, welche sich auf direktestem Wege den Geschlechtsöffnungen zuwenden. Letztere sind bei den männlichen Individuen auf papillenartigen Vorsprüngen, von einander getrennt, gelegen (Taf. XLIV, Fig. 7, p). Eine Umformung der vorderen Paare der Pedes spurii zu Hülfsorganen der Begattung, wie sie den Isopoden und Decapoden in weiter Verbreitung zukommt, geht den Amphipoden vollständig ab. Den weiblichen Individuen kommen Brutlamellen zur Herstellung einer Eiertasche in entsprechender Weise wie den Isopoden zu.

A. Männliche Organe. Die beiden, sie darstellenden Schläuche lassen drei in der Längsrichtung aufeinander folgende, nicht immer in gleicher Deutlichkeit sich absetzende Theile erkennen, von denen der vorderste sich als Sperma erzeugende Drüse (*Testis*), der mittlere als ein zur Aufbewahrung der fertigen Samenmasse dienender Behälter (*Vesicula seminalis*), der dritte als ein zur Ausführung der letzteren dienender Kanal (*Vas deferens*) zu erkennen giebt. Der zweite Abschnitt stellt sich demnach als in ungleich näherer funktioneller Beziehung zum dritten, als dessen in der Regel spindelförmig erweiterter vorderer Theil er zu betrachten ist, als zum ersten stehend heraus und man würde daher mit fast grösserem Recht nur Testes und Vasa deferentia als gegensätzliche Bestandtheile der männlichen Geschlechtsorgane zu unterscheiden Anlass haben. In relativen Form- und Grössenverhältnissen lassen alle drei Abschnitte, in ihrer mehr nach oben oder unten verschobenen Lage besonders die Hoden je nach Familien, zuweilen aber auch bei näher mit einander verwandten Gattungen leichte Unterschiede wahrnehmen. Bei den *Gammarinen* erstrecken sich die Hoden nach vorn bis in das zweite Mittelleibssegment hinein und liegen der Darmwand, an welcher sie durch reichhaltiges und mehr oder weniger Fett enthaltendes Bindegewebe befestigt sind, mehr dorsal auf. Bei *Gammarus neglectus* sind sie nach O. Sars (Taf. XLVI, Fig. 10) lang und schmal cylindrisch mit spitzer, zipfelartiger

Verjüngung an ihrem vorderen Ende, gegen die Vesicula seminalis hin nur leicht und allmählich verengt. Bei *Gammarus locusta* stellt sie Bruzelius als breitere Cylinder mit stumpf abgerundetem Vorderende und stärkerer Verengung nach hinten dar, während sie bei *Amphithoë podoceroides* nach demselben Beobachter im Bereich ihres mittleren Theiles stark spindelförmig angeschwollen, vorn und hinten dagegen sehr schmal cylindrisch, fast linear erscheinen. Bei *Orchestia cavimana*, wo sie fast die vordere Grenze des zweiten Mittelleibsringes erreichen, endigen sie nach Nebeski vorn gleichfalls spitz, schwellen dagegen an ihrem hinteren Ende recht merklich an und setzen sich daher von dem vorderen verjüngten Ende der Vesicula seminalis, welches zugleich etwas von der Seite her in sie einmündet, nur um so schärfer ab (Taf. XXXIX, Fig. 1, te). Bei letztgenannter Gattung steht die Vesicula seminalis, welche von der vorderen Grenze des fünften Mittelleibsringes beginnt, dem Hoden nur wenig an Länge nach, während sie bei den erwähnten *Gammarus*-Arten und bei *Amphithoë* noch nicht einmal der halben Länge (zwischen $^1/_2$ und $^1/_3$ die Mitte haltend) derselben gleichkommt. Das innerhalb des siebenten Mittelleibsringes bogenförmig abwärts steigende Vas deferens (Taf. XXXIX, Fig. 1, de, XLIV, Fig. 7, de) stellt sich durchweg als der kürzeste Abschnitt und als ein enger, cylindrischer Kanal dar, welcher die Bauchwand des Mittelleibs an ihrer hinteren Grenze jederseits in Form eines die Richtung nach unten und innen einschlagenden zapfen- oder fingerförmigen Fortsatzes ausstülpt, um auf dem freien Ende derselben auszumünden (Taf. XLIV, Fig. 7, p).

Bei *Phronima* liegen nach Claus die gleichfalls bis in das zweite Mittelleibssegment hineinragenden männlichen Genitalschläuche ungleich weiter nach abwärts, etwa auf halber Höhe zwischen Darmkanal und Bauchmark (Taf. XXXIV, Fig. 1, te). Der vorn erweiterte und stumpf abgerundete Hode ist hier von geringer Längsausdehnung, um so gestreckter dagegen der sich in seinem Verlauf zweimal spindelförmig erweiternde mittlere Abschnitt, welcher auch hier zur Anhäufung der bereits ausgebildeten Samenfäden dient (Taf. XLVI, Fig. 12 und 13, sp). Das kurze Vas deferens biegt von diesem der Längsrichtung folgenden mittleren Theil fast rechtwinklig nach innen ab, um sich mit demjenigen der anderen Seite in einem kurzen papillenförmigen, unpaaren, am hinteren Ende der Bauchwand des siebenten Mittelleibsringes gelegenen Vorsprung zu begegnen, auf dessen Endfläche die beiden Geschlechtsöffnungen dicht neben einander gelegen sind (Taf. XLVI, Fig. 13, vd und or).

Die Hoden der *Caprellinen* sind als länglich spindelförmige Schläuche theils (*Caprella* und *Protella*) im hinteren Theile des vierten freien (5.), theils (*Proto*, *Podalirius*) erst in der hinteren Hälfte oder bei der Mitte des fünften freien (6.) Mittelleibssegmentes gelegen und werden hier durch zwei lange und dünne, bindegewebige Aufhängebänder in ihrer Lage fixirt. Die aus ihrem hinteren Ende hervorgehenden Vasa deferentia stellen zuerst dünne cylindrische Kanäle vor, welche erst weit nach hinten, beim

Beginn des letzten Mittelleibssegmentes zu einer spindelförmigen Vesicula seminalis anschwellen, um aus dieser in gleich dünner cylindrischer Form, wie vorher, wieder hervorzugehen. Während bis zum Ende der Vesiculae seminales beide Genitalschläuche parallel in weiterem Abstande von einander verlaufen, findet am Endabschnitt der Vasa deferentia eine Convergenz beider statt. Bei ihrer Ausmündung in das Integument stülpen die Vasa deferentia dieses gleichfalls zu zwei am Hinterrande des letzten Mittelleibsringes nahe der Mittellinie gelegene kleine zapfenförmige Vorsprünge aus, treten dagegen nicht, wie Dohrn und Gamroth beobachtet zu haben glaubten, in irgend welche Beziehung zu den stummelförmigen Pedes spurii des Postabdomen. — Bei *Cyamus* erstrecken sich nach Roussel de Vauzème die zu den Seiten des Darmes liegenden männlichen Genitalschläuche von der Mitte des dritten bis zum Ende des letzten Mittel leibsringes als lange und schmale, an ihrem vorderen Ende fadenartig verdünnte und in ihrem etwas welligen Verlauf dreimal leicht spindelförmig angeschwollene Gefässe. Die vorderste dieser Anschwellungen scheint dem die Spermazellen producirenden Hoden, die beiden folgenden den (hier in doppelter Zahl vorhandenen) Vesiculae seminales zu entsprechen. In der vorderen Hälfte des schmalen siebenten Leibesringes machen die Vasa deferentia unter abermaliger Anschwellung eine starke schlingenförmige Biegung nach innen gegen die Darmwand hin und treten, diese eine Strecke weit begleitend in zwei längliche, kegelförmig zugespitzte Ausstülpungen der Bauchwand ein, um an der Spitze dieser auszumünden.

Von diesen in allen Hauptsachen sich übereinstimmend verhaltenden Genitalschläuchen der männlichen Amphipoden und Laemodipoden würden nach den — übrigens sehr aphoristisch gehaltenen — Angaben Fr. Müller's und Blanc's diejenigen der *Tanaïden* in einem Punkt nicht unwesentlich abweichen. Die beiderseits vom Darm und zwar mehr dorsal gelegenen Hodenschläuche, welche im dritten Mittelleibssegment beginnen, sollen nämlich hinterwärts in eine grosse, quer ovale unpaare Blase einmünden, welche im letzten Mittelleibsring unterhalb des Darmes gelegen ist. Ueber etwaige, aus dieser hervorgehende Vasa deferentia wird von F. Müller nichts erwähnt, während dieselben von Blanc angegeben werden. Die Geschlechtsöffnungen werden als auf der Spitze zweier kurzer, warzenförmiger Vorsprünge liegend bezeichnet, welche die gewöhnliche Lage an der Bauchseite des letzten Mittelleibsringes zeigen.

In Bezug auf die feinere Struktur ihrer Wandungen stimmen die beiden vorderen Abschnitte der Genitalschläuche darin überein, dass sie des den letzten (Vas deferens s. Ductus ejaculatorius) charakterisirenden Muskelbelages entbehren, trotzdem übrigens am lebenden Thier leichte An- und Abschwellungen erkennen lassen. Das der Tunica propria nach innen anliegende, mit grossen dunkelen Kernen versehene Epithel zeigt innerhalb der die Spermazellen producirenden Hoden den Charakter eines Cylinderepithels, während es in dem zweiten Abschnitt mehr das Ansehen von grossen, mit grobkörnigem Plasma gefüllten, secernirenden

Drüsen darbietet, welche in der That auch eine zur Einhüllung der fertigen Spermatozoën dienende zähe Masse produciren. Das die Wandung des Endabschnittes bekleidende, bald zartere, bald kräftigere Muskelnetz lässt neben Ringmuskelfasern auch schräg sich kreuzende und selbst longitudinale erkennen.

Spermatozoën. Das nach vorn gerichtete, blinde Ende der Hodenschläuche, welches sich als die Bildungsstätte der Samenelemente ergiebt, zeigt sich mit regelmässig mosaikartig aneinandergefügten, gekernten Zellen von 0,012 Mill. Durchmesser (bei den *Gammarinen*) dicht erfüllt und erhält durch diese ein blasseres, halb durchsichtiges Aussehen. Weiter nach hinten erscheinen diese Zellen loser und unregelmässiger aneinandergefügt und haben ihre Form in der Weise verändert, dass sie sich nach der einen Seite hin in einen kegelförmig zugespitzten, an seinem Ende zuweilen knopfartig angeschwollenen oder abgeschnürten Fortsatz verlängern. Dieser Fortsatz nimmt dann bei weiterer Umbildung zunächst die Gestalt eines dünnen cylindrischen Griffels an, um bei weiterer Längsstreckung ganz dünn und haarförmig zu werden (Taf. XLVI, Fig. 11). Mit seiner Verlängerung verändert auch der aus der rundlichen Zelle hervorgegangene vordere, blasig angeschwollene Theil seine ursprünglich kuglige Form in eine nach hinten zugespitzt ovale, liegt aber dabei zunächst noch in der Längsachse des fadenförmigen Fortsatzes. Bei weiter zunehmender Streckung, welche ihm einen mehr spindelförmigen Umriss verleiht, stellt er sich dagegen zu diesem in einen stumpfen Winkel, welcher sich immer mehr dem rechten nähert. Endlich klappt sich dieser zum vorderen keulenförmigen Anhang des langen Fadens gewordene Theil gegen letzteren spitzwinklig zurück und zieht sich dabei lang und schmal spindelförmig aus, so dass er das Ansehen eines am vorderen Ende des Fadens aufgehängten feinen Wimpels hat. Die so gestalteten Samenfäden erreichen eine Länge von 0,24 Mill., haben sich theilweise auch des vorderen Anhanges entledigt und erweisen sich als vollkommen starr, bewegungslos. Indem sie sich in dieser ihrer endgültigen Form longitudinal dicht aneinanderlegen, gelangen sie in demselben Maasse in das hintere Ende des Hodens und aus diesem in das vordere des Vas deferens, als sich vor ihnen wieder neue Gruppen von Spermazellen durch Ablösung von der Epithelschicht bilden. Zu umfangreichen spindelförmigen Bündeln, deren sich im hinteren Anschluss aneinander zuweilen zwei von verschiedener Grösse vorfinden, vereinigt, scheinen sie dann innerhalb des vorderen Theiles der Vasa deferentia durch das von dem Drüsenbelag dieser abgesonderte zähe Sekret regelmässig in eine kapselartige Hülle (Spermatophore) eingeschlossen zu werden, obwohl der direkte Nachweis einer solchen bisher nur für *Phronima* durch Claus und für *Orchestia* durch Nebeski geführt worden ist. Solche sehr ansehnliche Samenmassen sind es dann eben, welche bei längerem Verharren innerhalb der Vasa deferentia, einen bestimmten Abschnitt der letzteren zu den oben erwähnten Vesiculae seminales auftreiben und diesen

ein undurchsichtiges, milchweisses Ansehen verleihen (Taf. XLVI, Fig. 12 und 13, sp). Es kann kaum einem Zweifel unterliegen, dass bei der Begattung der ganze in einer Vesicula seminalis angehäufte Samenvorrath in den weiblichen Genitalapparat übergeführt wird. Von der bekannten Fadenform weichen die Spermatozoën der Gattung *Tanaïs* nach F. Müller sehr auffallend ab. Es sind Kügelchen von etwa 0,004 Mill. Durchmesser, ohne Kern und strahlenförmige Fortsätze, dagegen an einer Stelle mit einem winzigen knopfförmigen Vorsprung.

Als eine sehr bemerkenswerthe Abweichung von dem normalen Verhalten der männlichen Genitalschläuche bei den Amphipoden verdient hervorgehoben zu werden, dass sich nach den Beobachtungen von Nebeski bei *Orchestia* nur in dem hinteren, stärker angeschwollenen Theile der Hoden Spermazellen, dagegen in dem verschmälerten vorderen Abschnitte derselben regelmässig Eikeime ausbilden (Taf. XXXIX, Fig. 1, ov). Da letztere indessen niemals eine reguläre Entwickelung zu legereifen Eiern eingehen, auch nicht durch die Vasa deferentia nach aussen abgeführt zu werden scheinen, so handelt es sich hier keineswegs um eine Zwitterdrüse nach Art der *Cymothoiden*, sondern lediglich um eine abortive Bildung weiblicher Geschlechtsprodukte in einer funktionell ausschliesslich männlichen Genitaldrüse. Dies geht schon daraus hervor, dass die an der gleichen Stelle mit den Spermazellen, nämlich in dem Keimlager producirten Eikeime nicht gleich jenen bei ihrer weiteren Ausbildung gegen die Ausführungsgänge hin vorrücken, sondern den entgegengesetzten Weg gegen das vordere blinde Ende der Genitalschläuche hin einschlagen. Innerhalb der letzteren sind die zu ihrer endgültigen Grösse gelangten Eikeime meist in einer einfachen Reihe, nur stellenweise zu zweien neben oder zwischen einander eingeschoben, abgelagert, erscheinen theils abgerundet quadratisch, theils dreieckig abgeplattet und werden durch feine, als Fortsetzungen des Epithels auftretende Zellplatten von einander abgeschieden. Um ihren grossen, blasenförmigen Kern herum ist eine Dottermasse abgelagert, welche durch eine Dotterhaut abgeschlossen ist; indessen unterscheiden sie sich von den in den weiblichen Ovarien producirten Eiern durch den Mangel deutlich ausgebildeter Dotterkugeln und zahlreicher Eiweisspartikel.

B. Weibliche Organe. Sie bestehen aus den keimbereitenden Schläuchen (Ovaria) und den zur Ableitung der Eier dienenden Ausführungsgängen, den Eileitern (Oviductus), welche beide auch ihrerseits sekundäre Modifikationen in dem gegenseitigen Längsverhältniss, in Form und Lage darbieten können. Bei den *Gammarinen* zeigen die den Seiten des Darmkanals dorsalwärts anliegenden Eierstöcke (Taf. XLIII, Fig. 1, ov) eine ansehnliche Längsstreckung, indem (*Gammarus*) ihr vorderes blindes Ende fast der hinteren Grenze des Proventriculus entspricht, während sie mit dem hinteren bis tief in das siebente Mittelleibssegment hineinragen. Ihre beiden stumpf abgerundeten Enden laufen in einen Bindegewebsfaden aus, welcher zur Fixirung ihrer Lage dient (Taf. XLVI, Fig. 9). Ihre

Form ist diejenige eines dicken, fast regelmässigen Cylinders. Hinter der Mitte ihrer Länge geht aus ihrer unteren Wand der kurze und relativ weite Eileiter hervor (Taf. XLVI, Fig. 9, ovd), um auf geradem Wege zu der an der Basis der dem fünften Mittelleibsringe entsprechenden Brutlamelle gelegenen Geschlechtsöffnung zu verlaufen. Von ungleich geringerer Grösse erscheinen die Ovarien bei den *Phronimiden*, indem sie bei *Phronima* nur von der vorderen Grenze des ersten bis zur Mitte des dritten (Taf. XXXIV, Fig. 3, ov), bei *Paraphronima* von der Mitte des dritten bis in den Anfang des sechsten Mittelleibsringes reichen. Auch haben sie hier durch starke Verjüngung ihrer beiden Enden mehr den Umriss einer Spindel, welche bei *Phronima* übrigens bei der Mitte ihrer Länge eine starke winklige Knickung erkennen lässt. Ihre Befestigung an der oberen Fläche des sackförmigen Magens wird gleichfalls durch Bindegewebsfäden ihres vorderen Endes bewirkt. Der Ursprung des Eileiters verhält sich bei beiden Gattungen, der abweichenden Erstreckung des Eierstockes in der Richtung nach hinten entsprechend, verschieden. Während er bei *Phronima* die direkte hintere Fortsetzung des Ovariums darstellt und, um zur Geschlechtsöffnung zu gelangen, eine ansehnliche Längsentwickelung eingehen muss, nimmt er bei *Paraphronima* in mehr an die *Gammarinen* erinnernder Weise aus der Unterseite, und zwar in ansehnlicher Entfernung von dem hinteren Ende, seinen Ursprung und verläuft hier etwas schräg von oben und hinten nach vorn und unten. Zur Fixirung des relativ langen Eileiters, welcher schräg bis zum vorletzten Mittelleibssegment herabsteigt, dient ein sich von seiner Wandung an letzteres verlaufendes bindegewebiges Suspensorium. Bei dem Abgang des letzteren biegt sich der Eileiter unter einem spitzen Winkel nach vorn und unten und erweitert sich vor seiner Ausmündung in das Integument ziemlich stark blasenartig. Die weibliche Geschlechtsöffnung jederseits findet sich auch hier an der Innenseite der dem fünften Beinpaar angehörenden Brutlamelle.

Von den Laemodipoden besitzen die *Caprellinen* gleichfalls beiderseits zugespitzte, lang spindelförmige, aber dabei leicht wellig geschwungene Ovarien, welche, im Bereich der die Kiemensäcke tragenden beiden Leibessegmente gelegen, sich durch einen langen und dünnen, aus ihrem vorderen Ende hervorgehenden Bindegewebsfaden sich der Wand des Pericardialsinus anheften. Zu beiden Seiten des Darmes verlaufend, setzen sie sich mit ihrem hinteren verjüngten Ende ganz direkt in die Eileiter fort, welche bis gegen das Ende des fünften Leibesringes hin allmählich divergiren, sodann aber unter einem scharfen Winkel nach innen umbiegen, um an der Bauchwand nahe der Mittellinie dicht neben einander auszumünden. Beträchtlich umfangreichere Eierstöcke besitzen nach Roussel de Vauzème's Zeichnung die *Cyamiden*, bei welchen sie, dem Darm beiderseits eng anliegend und diesen an Breite fast um das Doppelte übertreffend, von der Mitte des ersten freien (2.) bis zur Mitte des vierten freien (5.) Mittelleibsringes reichen (Taf. XL, Fig. 5, ov). Die aus ihrem hinteren Ende hervorgehenden Eileiter sind ganz kurz, da sie schon vor

dem hinteren Ende dieses selben Ringes in zwei an der Bauchseite desselben, weit von einander entfernt liegende, runde Oeffnungen ausmünden (Fig. 5, vu).

Bei den *Tanaïden* endlich stellen die Ovarien einfache, bis in das fünfte Mittelleibssegment reichende Schläuche dar, deren kurze Oviducte nach Blanc am Hinterrand des fünften Segments in zwei dicht neben einander liegende Spaltöffnungen ausmünden, während nach der Angabe Fr. Müller's „eine unpaare Geschlechtsöffnung am Hinterrande des vorletzten (?) Brustringes" vorhanden sein soll.

Der strukturlosen Wand der Ovarien liegt nach innen ein Epithel auf, dessen Zellen abgeflacht und undeutlich geschieden, aber mit sehr scharf begrenztem, dunkelem Kern versehen sind. Das den Eiern als Ursprung dienende Keimlager zieht sich entweder, wie bei den *Gammarinen* und *Caprellinen* längs der ganzen, dem Darmrohr zugewandten Innenseite hin, oder es beschränkt sich, wie bei den *Phronimiden,* nach Claus auf eine bestimmte, der winkligen Einknickung des Eierschlauches entsprechende Stelle, an welcher sich die als kleine bläschenförmige Zellen auftretenden Eikeime ebenso scharf gegen die Epithelzellen der Wandung wie gegen die bereits herangewachsenen Eizellen abgrenzen. Die in der ganzen Ausdehnung der Ovarien gleich grossen Eizellen sind häufig bei *Gammarinen* und *Caprellinen* nur in einer einzigen, seltener in zwei bis drei Längsreihen angeordnet und platten sich gegenseitig ab. In relativ grosser Zahl treten sie dagegen in den Eierschläuchen von *Phronima* auf, wo sie an den weiteren Stellen nach Claus selbst bis zu sechs und sieben in der Querrichtung neben einander liegen, aber auch hier nur einer einzigen Ebene entsprechen.

Gleichfalls strukturlos und mit einem Epithel ausgekleidet zeigt sich die Wandung der Eileiter, welcher auffallender Weise ein Muskelbelag vollständig fehlt. In dem erweiterten Endtheil der Ovidukte von *Phronima* hat Claus eine helle, stark lichtbrechende Substanz vorgefunden, welche er als das Absonderungsprodukt der Epithelzellen ansieht und von welcher er vermuthet, dass sie zur Umhüllung der weichen Eidotter mit einer dicken Schale dienen. Mit einer solchen sind wenigstens die in den Brutraum gelangten Eier der *Phronimiden* versehen, während sie derselben vor dem Eintritt in den Ovidukt entbehren. Auch in den nicht erweiterten Eileitern der *Caprellinen* findet sich nahe ihrer Ausmündung nach P. Mayer ein derartiger farbloser Pfropf vor, während dagegen Sperma sich weder hier noch in den Genitalklappen nachweisen liess, die Annahme eines Receptaculum seminis daher unzulässig erscheint.

Zur Bergung der aus den Geschlechtsöffnungen hervortretenden Eier besitzen die weiblichen Amphipoden in entsprechender Weise wie die Isopoden paarige Brutlamellen, welche in ihrer Gemeinschaft ein unter den Mittelleibsringen liegendes Marsupium herstellen. Gleich den Kiemen als lamellöse Duplikaturen der Bauchhaut zu betrachten, kommen sie an der Innenseite der letzteren zu liegen und können gleich den Kiemen als

Anhängsel der Beine erscheinen (Taf. XLIV, Fig. 8, 1a), aber auch im hinteren Anschluss an diese oder auch an Segmente auftreten, wo Beine ganz fehlen (Laemodipoden, *Podalirius:* Taf. XXXVIII, Fig. 3). Abweichend von den Kiemen, welche senkrecht herabhangen, schlagen sich die Brutlamellen horizontal gegen die Bauchwand an und greifen mit ihren entgegenstrebenden Rändern übereinander. Ihre Zahl ist in der gegenwärtigen Ordnung geringeren Schwankungen als bei den Isopoden unterworfen, indem sie bei den *Gammarinen*, *Hyperinen* und *Tanaïden* stets zu vier, bei den Laemodipoden dagegen nur zu zwei Paaren auftreten (*Cyamus*: Taf. XXXVIII, Fig. 6). Im ersteren Fall entsprechen sie dem zweiten bis fünften, im letzteren dem dritten und vierten Mittelleibsringe, welche bei den Laemodipoden — mit Ausnahme der Gattung *Proto* — der Beine entbehren. Damit bei diesen der Ausfall in der Zahl einen Ersatz erhalte, zeigen sie hier eine relativ viel bedeutendere Grösse (Taf. XXXVIII, Fig. 3 und 6) als bei den genuinen Amphipoden, bei welchen übrigens die beiden hinteren Paare und ganz besonders das letzte ungleich kleiner erscheinen, als die beiden vorderen. Bei *Gammarus* und Verwandten sind diese Brutlamellen an ihren Rändern mit steifen, gespreizten und bogig gekrümmten Borsten besetzt (Taf. XLIV, Fig. 8, 1a). Bei den *Phronimiden* liegen sie gleich den Kiemen nicht mehr der Innenseite des zweiten und fünften Beinpaares an, sondern rücken an die Hinterseite derselben; die gleiche Lage nehmen sie auch bei den *Tanaïden* an (Taf. XXXVI, Fig. 4a).

III. Entwicklung.

1. Eibildung.

In den Ovarien von *Gammarus* finden sich nach La Valette zu allen Jahreszeiten Eier in den verschiedensten Entwicklungsstadien dicht gedrängt neben einander vor. Die kleinsten derselben von 0,042 Mill. Durchmesser, welche meist dem Epithel des Ovariums anliegen, haben das Ansehen kugliger Zellen, deren zarte Membran einen feinkörnigen Inhalt und im Centrum dieses ein 0,026 Mill. messendes Keimbläschen mit mehreren Nucleis von 0,003 bis 0,009 Mill. Durchmesser einschliesst (Taf. XLVIII, Fig. 1). Bei ihrem ersten Auftreten erscheinen diese Eizellen völlig farblos. Wenn sie jedoch die Grösse von 0,05 bis 0,06 Mill. erreicht haben, treten in dem Protoplasma (Bildungsdotter) violette Tropfen in Form kleiner, das Licht stark brechender Kugeln auf, welche ununterbrochen an Zahl zunehmend, schliesslich das ganze Ei (als Nahrungsdotter) peripherisch anfüllen und das Keimbläschen unter sich verschwinden lassen. Beim Zersprengen des Eies ist letzteres jedoch auch nach Bildung des Nahrungsdotters noch nachweisbar, nur dass die Zahl seiner Nuclei eine geringere geworden ist. Das Verhältniss des gefärbten Dotters zu der Eizelle fasst La Valette so auf, dass ersterer sich innerhalb der Zellmembran entwickelt. Letztere platzt übrigens beim geringsten Drucke,

so dass oft der ganze Eierstock mit den violetten Dotterkugeln erfüllt erscheint. Die Existenz einer Dotterhaut während der frühesten Entwicklungsstadien des *Gammarus*-Eies glaubt La Valette mit Bestimmtheit bejahen zu können. Bei dem Austritt aus dem Ovarium zeigt das Ei bald eine unregelmässige, bald eine regulär ovale Form und misst 0,65 bis 0,78 Mill. in der Länge bei 0,52 bis 0,62 in der Breite. Innerhalb der Bruttasche wird das Ei noch von einer zweiten, völlig homogenen Eihaut, dem Chorion, umhüllt.

Von dieser Darstellung weicht die um acht Jahre spätere von Ed. van Beneden und Bessels in mehreren Punkten wesentlich ab. Sie stimmen zwar der Auffassung des *Gammarus*-Eies bei seiner ersten Anlage als Epithelzelle bei, sprechen derselben aber die Zellmembran ab. Ferner unterscheiden sie in dem das Keimbläschen umgebenden Dotter zwei besondere, wenn auch nicht räumlich geschiedene Elemente, nämlich ein feinkörniges Protoplasma und in diesem suspendirt eine grosse Zahl von Dottertheilen. An dem fertigen Ei ist der Dotter nur von einer Hülle, dem sehr resistenten Chorion umgeben; eine Dotterhaut fehlt, wie dies auch Ulianin bestätigt, vollständig.

2. Embryonal-Entwicklung.

Unter den Schilderungen, welche sich auf die Entwicklungsvorgänge an dem in die Bruttasche eingetretenen Amphipoden-Ei beziehen, steht die von Ulianin für *Orchestia* gelieferte als die neueste und eingehendste oben an (Taf. XLVII). Die mit dunkel-violettem Nahrungsdotter versehenen Eier dieser Gattung sind bei stumpf-ovalem Umriss vollkommen undurchsichtig und lassen daher ein Keimbläschen nicht wahrnehmen. Bald nach ihrem Eintritt in die Bruttasche theilen sie sich durch eine tiefe, quer gegen die Längsachse verlaufende Ringfurche in zwei Hälften. Nachdem diese Furche etwas seichter geworden ist, tritt eine zweite, sie kreuzende hinzu, welche jede der beiden Hälften abermals theilt, so dass im Ganzen vier Klüftungsabschnitte vorhanden sind, von denen jeder alsbald im Innern eine grosse, blasser gefärbte, ovale, mit radiären Ausläufern versehene (amöboide) Zelle erkennen lässt (Taf. XLVII, Fig. 1). Nachdem diese vier Zellen sich aus dem Innern allmählich an die Oberfläche des Eies, also aus dem Bildungsdotter in den Nahrungsdotter hinein erhoben haben, theilt sich jede derselben in zwei sehr ungleiche Hälften, welche zuerst noch biscuitförmig zusammenhangen, sich allmählich aber weiter von einander entfernen. Ist die Trennung vollständig geworden, so folgt auch eine Theilung der bisherigen vier Furchungsabschnitte in zwei ungleich grosse Felder, von denen dann jedes eine der acht amöboiden Zellen, vier je eine grosse, die anderen vier je eine kleine in sich fasst (Taf. XLVII, Fig. 2). Die Anordnung dieser acht Felder ist die, dass die vier kleineren sich um das Centrum gruppiren, die vier grossen dagegen nach aussen von ihnen zu liegen kommen: dieselbe ist in so fern von Wichtigkeit, als die Anlage der späteren Keimhaut dem Centrum

der vier kleinen Zellen entspricht und also den unteren Eipol, welchem der zukünftige Bauchtheil des Embryo anliegt, darstellt. Der Theilung in acht Felder und Zellen folgt dann später eine solche in sechszehn, von denen abermals acht je eine kleine, die anderen acht je eine grosse Zelle einschliessen. Schliesslich entstehen bei abermaliger Theilung im Ganzen zwei und dreissig Felder mit sechszehn kleinen und ebenso vielen grossen Zellen, welche concentrisch um einander gelagert sind (Taf. XLVII, Fig. 3). Von diesen Zellen gehen zunächst die den innersten Kreis um den unteren Eipol herum beschreibenden kleinen eine auffallende Veränderung ein, indem sie sich einerseits einander nähern, andererseits ihre Ausläufer einbüssen und zusammenfliessen. Sie werden allmählich zu ruhenden Zellen von polygonaler Form und hellerem Ansehen und bilden als solche den Ausgangspunkt für die Keimhaut (Blastoderm), welche zuerst aus sechs, acht oder zehn solcher veränderter Zellen bestehen kann (Taf. XLVII, Fig. 4). An diese schiessen nun von aussen her immer neue an, indem zunächst die acht kleinen Zellen des zweiten concentrischen Kreises gleichfalls ihre strahlenförmigen Ausläufer abwerfen und sich nach vorausgegangener Einschnürung mehrfach theilen (Taf. XLVII, Fig. 5), während später auch die grossen Zellen der beiden äusseren concentrischen Kreise diesem Vorgang in gleicher Weise folgen. Auf diese Art entsteht aus sehr zahlreichen, sich mosaikartig dicht aneinander legenden polygonalen Zellen allmählich eine sehr umfangreiche Keimscheibe (Taf. XLVII, Fig. 6), welche bei ihrer Vollendung zwei Dritttheile der Eioberfläche einnimmt, an ihrem freien Rande jedoch tiefe wellenförmige Einbuchtungen erkennen lässt. Die zwischen letzteren hervortretenden, stumpf abgerundeten Vorsprünge, welche in der Achtzahl vorhanden sind, entsprechen denjenigen der früheren grossen amöboiden Zellen, welche den äussersten, zuletzt in das Blastoderm eintretenden Kreis darstellten (Taf. XLVII, Fig. 7). Schon bevor letztere mit in die Bildung der Keimhaut hineingezogen werden, beginnt das Centrum der letzteren undurchsichtig zu werden. Diese Veränderung beruht, wie ein Schnitt durch ein diesem Stadium angehörendes Ei ergiebt, auf der Herstellung von zwei übereinanderliegenden Zellschichten, von denen die untere, die erste Anlage des Mesoderms darstellende, durch Theilung der Keimhautzellen in vertikaler Richtung entstanden ist (Taf. XLVII, Fig. 10). Eine solche Theilung des Blastoderms in Ectoderm und Mesoderm setzt sich vom Centrum aus allmählich weiter peripherisch fort und ist seiner ganzen Ausdehnung nach durchgeführt, wenn sämmtliche amöboide Zellen an der Herstellung der Keimscheibe participirt haben. Auch wird bald nach dem Abschluss dieser, also bereits in einer sehr frühen Zeit der Embryonalentwicklung der erste Anlauf zur Herstellung eines eigenthümlichen embryonalen Organs, welches von Meissner bei seiner ersten Auffindung als „Mikropyle“ gedeutet worden ist, später aber die indifferente Bezeichnung des „kugelförmigen Organs“ erhalten hat, genommen. Dasselbe giebt sich zuerst als ein streifenförmiger Auswuchs des Ectoderms, welcher von dem freien Rande der Keimscheibe

ausgehend, gegen den oberen Eipol hin gerichtet ist, zu erkennen und nimmt unter fortwährender Neubildung von Ectodermzellen allmählich die Form einer gerundeten Scheibe, welche mit einem breiten Stiel dem Rande der Keimscheibe aufsitzt, an (Taf. XLVII, Fig. 7). Im Centrum dieser Scheibe macht sich zuerst eine seichte, allmählich aber stärker werdende Vertiefung bemerkbar, welche von langgezogenen und mit einem feinkörnigen Protoplasma erfüllten Zellen begrenzt wird. In dieser Form, welche das kugelförmige Organ während der nächsten Zeit unverändert festhält, verändert es alsbald auffallend seine Lage, indem es allmählich gegen den oberen — dem Rücken des späteren Embryo entsprechenden — Eipol hin verschoben wird. Dort angelangt, bildet es sich nach und nach aus der flachen Scheiben- in die Kugelform um, wobei zugleich die anfangs dellenförmige Vertiefung durch Einstülpung des Ectoderms röhrenförmig und die in diesen Canal führende Oeffnung immer enger wird (Taf. XLVII, Fig. 9). Nach dieser Umformung wird von der Oberfläche des kugelförmigen Organs sowohl wie von derjenigen des übrigen Ectoderms eine feine, strukturlose Cuticula ausgeschieden, welche zuerst der sie absondernden Zellschicht dicht anliegt, alsbald aber durch eine sich unter ihr bildende Flüssigkeit abgehoben wird; nur im Inneren des kugelförmigen Organs wird ihre Verbindung mit den Ectodermzellen aufrecht erhalten. Die zuerst völlig klare und ungefärbte Flüssigkeit, welche bei weiterer Entwicklung des Embryo an Masse sehr bedeutend zunimmt, färbt sich allmählich durch eine in ihr entstehende feinkörnige Substanz mehr oder weniger intensiv braungelb. Mit ihrem Auftreten platzt übrigens in der Regel das Chorion, so dass das Ei dann nur durch die Cuticula abgegrenzt ist. Erst in diesem Stadium, also nachdem das Ectoderm bereits um die ganze Oberfläche des Eies herumgewachsen ist, das kugelförmige Organ seine definitive Lage am Rücken des Embryo eingenommen hat und letzterer von der Cuticula umhüllt ist, beginnt die Anlage des Entoderms. Dieselbe wird dadurch eingeleitet, dass der gefärbte Nahrungsdotter sich in Dotterschollen von verschiedener Grösse und Form theilt; doch erhalten sich dieselben nur kurze Zeit und werden bald wieder unsichtbar. Schnitte, welche während dieser Zeit durch das Ei geführt werden, ergeben, dass auch hier das Zerfallen des Nahrungsdotters durch Eindringen von Zellen in den Dotter bedingt wird, und zwar beginnt die Herstellung von Dotterschollen in der Nähe des kugelförmigen Organs, um sich von hier aus durch den ganzen Nahrungsdotter auszubreiten. Es liegt daher die Wahrscheinlichkeit vor, dass die in die Dottermasse eindringenden Zellen denjenigen des kugelförmigen Organs entstammen und dass diese Zellen auch für den Aufbau des Mitteldarmes Verwendung finden, was mit der Natur des kugelförmigen Organes als einer unzweifelhaft vererbten und provisorischen Bildung durchaus im Einklang stehen würde.

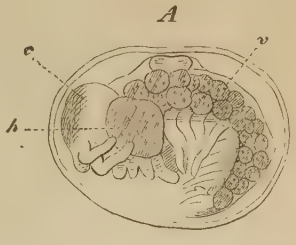
Die im Vorstehenden für *Orchestia* geschilderte Bildung der Keimhaut hat übrigens im Einzelnen keineswegs eine Gültigkeit für die Amphi-

poden im Allgemeinen. Vielmehr lassen die von La Valette, E. van Beneden und Bessels an den Eiern verschiedener *Gammarus*-Arten (*G. pulex*, *fluviatilis* und *locusta*) angestellten Beobachtungen nicht nur zwischen dieser Gattung und *Orchestia*, sondern auch zwischen den einzelnen *Gammarus*-Arten selbst mehr oder weniger auffallende Verschieden- und Besonderheiten erkennen. An den Eiern der im Süsswasser lebenden *Gammarus*-Arten geht die Bildung der Keimhaut ohne irgend eine Spur von Dotterklüftung vor sich; auch treten aus dem Bildungsdotter an Stelle der vier grossen amöboiden Zellen, welche sich durch Theilung allmählich vermehren, bei *Gammarus pulex* gleichzeitig zahlreiche, sich als Theilungsprodukte des Keimbläschens und der Dottermasse selbst darstellende Zellen an die Oberfläche des Nahrungsdotters, um direkt sich als Keimhautzellen zu constituiren. Diese die Keimhaut bildenden Zellen sind bei ihrem Erscheinen an der Oberfläche einander völlig gleich, so dass eine frühzeitige Erkennung des dorsalen Eipoles unmöglich ist. Die Eier von *Gammarus fluviatilis* unterscheiden sich bei ihrer Entwicklung nur darin, dass der Bildungsdotter nicht auf einmal aus dem Innern an die Oberfläche tritt, sondern nach und nach aufsteigt, auch nicht zur Herstellung neuer, sondern nur zur Vergrösserung der bereits gebildeten Keimhautzellen verwandt wird (Taf. XLVIII, Fig. 2 und 3). Wesentlich anders gestaltet sich der Vorgang bei *Gammarus locusta* Lin., dessen Ei bei der Entwicklung einer totalen Furchung unterliegt und welches schon beim Beginn dieser Furchung, wenn zwei ungleiche Hälften hergestellt sind, den der Bauchfläche des späteren Embryo entsprechenden Bildungspol unterscheiden lässt. Die Keimhaut bildet sich auch hier durch Scheidung der den Dotter zusammensetzenden Elemente, so dass beim Ende der Klüftung sich im Centrum des Eies eine nicht organisirte Dottermasse und an der Peripherie desselben eine Menge gleich grosser Kugeln vorfindet. Letztere scheiden sich in zwei Elemente, von welchen die der Ernährung dienenden dem Centrum des Eies zustreben, während das den Kern der Furchungskugeln einschliessende Protoplasma an der Peripherie bleibt. Während letztere zunächst eine der Eioberfläche zugewandte convexe Oberfläche erkennen lassen, geht diese allmählich verloren, bis ihre gegenseitige Abgrenzung kaum mehr zu erkennen ist und sie schliesslich nur einen den Dotter umgebenden durchsichtigen und mit Kernen versehenen Gürtel bilden. Nach dieser Scheidung des Protoplasma von den Dotter-Elementen verlieren auch letztere ihren Zusammenhang, so dass die Dotterkugeln schwinden. Jedoch bald darauf theilt sich die Dottermasse von Neuem in unregelmässige Massen von sehr verschiedenem Umfang, sie geht die sogenannte Klüftung ein. Dabei bildet sich auf der ganzen Oberfläche des Eies eine von den Zellen der Keimhaut producirte Haut, welche sich alsbald von dieser abhebt. Die ursprünglichen Zellen der Keimhaut vermehren sich nun durch Theilung, welche sich mehrfach, bis zur Herstellung von Zellen vierter Ordnung wiederholen kann. Aber diese Vermehrung vollzieht sich nicht gleichzeitig auf der ganzen Ober-

fläche des Eies, vielmehr nimmt sie einen schnelleren Verlauf an derjenigen Stelle, welche der Bauchseite des späteren Embryo entspricht, während an der Rückenseite die ursprünglichen Zellen längere Zeit bestehen bleiben und hier auch keine scharfe Trennung von dem Nahrungsdotter erkennen lassen. An einer Stelle des letzteren bleibt die sich sonst überall abhebende Larvenhaut mit der Keimhaut im Zusammenhang; dieselbe entspricht derjenigen, wo sich im weiteren Verlauf das kugelförmige Organ ausbildet.

Während die Feststellung dieser speciellen, auf die Bildung der Keimhaut bezüglichen Vorgänge erst den beiden jüngst verflossenen Decennien vorbehalten war, ist die Weiterentwicklung derselben zum Embryo bereits in den dreissiger Jahren von H. Rathke und zwar in besonders eingehender Weise an *Amphithoë picta* geschildert worden: nur dass dieser sorgsame und für alle Zeiten mustergültige Beobachter merkwürdiger Weise dabei des so leicht in die Augen fallenden kugelförmigen Organs mit keiner Silbe gedenkt. Nach seinen, später durch O. Sars für *Gammarus neglectus* bestätigten und theilweise ergänzten Beobachtungen würde die Hervorbildung des Embryo aus der Keimhaut sich in folgender Weise vollziehen. Nachdem letztere allseitig um den Dotter herumgewachsen ist, hat das Ei seine ursprünglich kuglige in eine stumpf ovale Form verändert, welcher alsbald eine wesentliche Umgestaltung des Dotters auf dem Fusse folgt. Derselbe senkt sich von der späteren Bauchseite des Embryo her und zwar etwas hinter der Mitte seiner Länge zuerst schwach, allmählich aber immer tiefer ein, so dass schliesslich ein bis auf zwei Drittheile des Querdurchmessers gegen die Rückenseite hin aufsteigender Einschnitt eine grössere vordere von einer kleineren hinteren Dotterhälfte, welche beide nur noch dorsal durch eine Brücke zusammenhangen, scheidet (Taf. XLVIII, Fig. 14 und 15). Da die Keimhaut dem Dotter überall direkt aufliegt, so muss sie dem Einschnitt des letzteren nothwendig folgen, oder, wie der Vorgang wohl richtiger aufzufassen ist: das Hineinwachsen der Keimhaut in den Dotter bringt die Einkerbung desselben und die schliessliche Zweitheilung desselben unmittelbar zu Wege. Diese ihre Einstülpung, welcher ununterbrochen eine Verdickung an dieser Stelle folgt, bildet den Ausgangspunkt für die Anlage der Bauchwand des künftigen Embryo, welche in starker Einkrümmung den dickeren Kopftheil vor, den dünneren Schwanztheil hinter sich zu liegen hat. Während im Bereich des letzteren die Keimhaut zunächst keine besondere Zunahme in der Dicke erkennen lässt, macht sich eine solche am vorderen Theil des Eies alsbald bemerkbar, so dass bei der Rückenansicht der Dotter gegen das Kopfende hin durch eine jederseitige Ausbuchtung verschmälert erscheint. Indessen diese vordere Verdickung erscheint immer noch gering gegen diejenige, welche der von der Bauchseite her eingestülpte Theil schon in nächster Zeit erfährt und welche zur Folge hat, dass der hintere Theil des Dotters unter beträchtlicher Abnahme seines Umfangs durch einen immer breiter werdenden Zwischenraum von dem im Kopf-

theil gelegenen getrennt wird. Nachdem an diesem zwischen die beiden Dotterhälften einspringenden Theil der Keimhaut die (bei der Seitenansicht des Eies deutlich hervortretende) mediane Einfurchung immer tiefer geworden ist, beginnen die sich gegenüberliegenden Ränder der Falte einzukerben, um aus diesen allmählich tiefer einschneidenden Kerben nach und nach in immer grösserer Deutlichkeit die späteren Gliedmassen hervorgehen zu lassen. Es lässt dabei der vordere Theil der Einfaltung aus seinem nach hinten gerichteten freien Rande die Anlagen der Fühler, Mundtheile und Mittelleibsbeine, der hintere aus seinem nach vorn gewandten Rande dagegen diejenigen der Hinterleibsgliedmassen hervorgehen, so dass zwei Hauptgruppen von Extremitäten in der Richtung gegen die Trennungsfurche hin einander entgegenwachsen (Taf. XLVIII, Fig. 16). Erst nachdem diese der Bauchfalte entstammenden paarigen Anhänge eine ansehnliche Grösse und Ausbildung erlangt haben, lassen sich die ersten Anlagen der Rumpfsegmentirung erkennen und zwar zuerst in Form schwacher Einkerbungen, welche an den Seiten der Leibeswandung, fast in gleicher Entfernung von der Rücken- und Bauch-Mittellinie auftreten (Taf. XLVIII, Fig. 18). Zuvörderst in der Gegend der späteren Mittelleibssegmente sichtbar, schreiten sie allmählich weiter nach hinten vor; auch geht von ihnen die zuletzt erfolgende Consolidirung der Rückenwand aus. Bei fortgesetzter Vergrösserung der Gliedmassen rücken die beiden einander zugewandten Platten der Bauchfalte zwar immer weiter auseinander; doch bleibt der Embryo, bis er die Eihaut abstreift, andauernd am Bauche stark zusammengekrümmt, so dass sich das Kopf- und Schwanzende berühren. Uebrigens nimmt der Embryo während seiner Ausbildung in ungleich stärkerem Maasse an Umfang zu, als sich der noch in seinem Innern befindliche Dotter vermindert. Da er ganz besonders an Länge gewinnt, dehnt er die ihn umgebende Eihaut sehr bedeutend aus, so dass das Ei schliesslich etwa die doppelte Grösse zeigt als zu der Zeit, in welcher es in die Bruthöhle eintrat. Auch seine ursprüngliche Form hat es sehr auffallend in der Weise verändert, dass es — wenigstens in der Profilansicht — an dem Kopfende des Embryo niedrig, an dem entgegengesetzten, unter welchem die Wölbung des Mittel- und Hinterleibs gelegen ist, dagegen mehr denn doppelt so hoch, also stark bauchig aufgetrieben erscheint. Während dieser Zeit erscheint das Postabdomen des Embryo bereits ansehnlich gestreckt und zugespitzt, während der Kopftheil noch seine breite, rundliche Form beibehält. An den Seiten des letzteren machen sich jetzt auch zuerst die Anlagen der Augen in Form zweier aus kleinen rothen Punkten bestehender Flecken bemerkbar. Die bereits zu längeren Schläuchen herangewachsenen Fühleranlagen haben von der Bauchfalte aus die Richtung nach aufwärts eingeschlagen und liegen hinter dem



jederseitigen Augenfleck den Seiten des Kopftheiles dicht an. Von den ventralen Gliedmassen fallen während dieser Periode besonders die drei ersten Paare der Pedes spurii durch ihre relative Länge und zugleich dadurch auf, dass sie von hinten her die Richtung gegen den Kopf hin einhalten und dabei die Mittelleibsbeine zwischen sich nehmen, d. h. von aussen her zum grossen Theil bedecken. In ihrem hinteren Anschluss sind auch bereits die — allerdings sehr viel kürzeren — Anlagen der drei letzten Spaltbeinpaare zu erkennen (Taf. XLVIII, Fig. 17).

Mit der Hervorbildung der Gliedmassen und der Leibeswand gehen gleichzeitig auch wesentliche Veränderungen der von letzterer umwachsenen Dottermasse vor sich. Um dieselbe herum scheidet sich als erste Anlage des Mitteldarms eine zarte Membran aus, welche sich dem Dotter so eng anschmiegt, dass sie allen mit letzterem eintretenden Volumenveränderungen folgt. Von den beiden durch das Einschlagen der Bauchfalte hergestellten Dotterabschnitten geht zunächst der hintere wesentliche Formmodifikationen ein. Indem er zugleich mit dem Hinterkörper des Embryo stark in die Länge auswächst, verliert er sehr beträchtlich an Dicke (Höhe sowohl wie Breite) und erscheint mit der Zeit als ein cylindrischer oder wurstförmiger Strang, welcher eine gleiche Krümmung wie der Hinterleib, der ihn einschliesst, beschreibt und sich weit in diesen hineinerstreckt. Eine geringere Veränderung in der Form und zugleich eine geringere Abnahme in ihrem Umfang lässt dagegen während der früheren Zeit der Embryonalentwicklung die vordere Dotterpartie erkennen. Vermindert sich gleich ihr Höhendurchmesser um ein Merkliches, so behält sie doch zunächst noch (bis zur Mitte des Embryonallebens) ihre frühere Breite unverändert bei, während sie an Länge selbst noch etwas zunimmt (Taf. XLVIII, Fig. 16). Zu der Zeit jedoch, in welcher die Bauchfalte sich zur Anlage der Gliedmassen einzukerben beginnt, ändert sich auch das Ansehen dieses vorderen Dotterabschnittes wesentlich. Die ihn umgebende Hülle beginnt sich nämlich zu beiden Seiten auszusacken und bewirkt hierdurch eine immer deutlicher werdende Dreitheilung des Dotters selbst. Der unpaare mittlere Abschnitt, welcher jetzt als direkte Fortsetzung der wurstförmigen hinteren Dotterhälfte erscheint, nimmt auch seinerseits eine schmälere, cylindrische Form an und bildet sich, wie jene zum Darmkanal, seinerseits zum Magen um. Die beiden seitlichen Partieen dagegen nehmen, indem ihre Wandungen immer umfangreicher und weiter werden, die Form von Kugelabschnitten an, welche sich mit ihrer abgeflachten Innenseite dem mittleren Strang dicht andrücken. Auch behält der in die seitlichen Aussackungen eingetretene Theil des Dotters noch längere Zeit seine dunkele, violett-braune Farbe bei, während der in dem Mittelschlauch enthaltene gleich der hinteren Dotterpartie jetzt sehr viel lichter, mehr rothgelb erscheint, ununterbrochen an Dicke abnimmt und später auch in der Längsrichtung immer mehr zu schwinden beginnt. Auch an dem Inhalt der beiden seitlichen Aussackungen gehen allmählich Veränderungen in der Weise vor sich, dass im Centrum desselben sich ein lichter gelber

Hof bildet, dessen Zellen sehr viel kleiner erscheinen als die peripherischen dunkelbraunen, welche an Umfang sogar beträchtlich zunehmen. Zugleich verlängern sich die Aussackungen zu cylindrischen Schläuchen, welche beiderseits vom Darmkanal und unter gleicher Krümmung wie dieser, bis in den Anfang des Hinterleibs hineinragen; sie haben sich mithin zu den Leberschläuchen ausgebildet (Taf. XLVIII, Fig. 17 und 18). Gleichzeitig mit dieser Ausbildung des Darmkanals und seiner Anhänge legt sich oberhalb desselben auch das Herz an, dessen schwache Pulsationen in dem vorderen Körperabschnitt des seiner Reife entgegengehenden Embryo's bemerkbar werden. Wenn dieser die Eihülle abstreift, ist er bereits mit der vollen Zahl der Körpersegmente und Gliedmassen, u. A. also mit sieben Paaren von Mittelleibs- und allen sechs Paaren von Spaltbeinen versehen.

Auch das bereits oben seiner ersten Anlage nach erwähnte „kugelförmige Organ" bringt der aus der Eihülle hervorgehende Embryo der genuinen Amphipoden und der Laemodipoden noch mit, um sich freilich desselben bald nachher zu entledigen. Die weite Verbreitung desselben bei den *Gammarinen* und *Corophiiden* -- ausser für *Gammarus* und *Orchestia* ist sein Vorkommen von F. Müller für die Gattungen *Orchestoidea*, *Allorchestes*, *Montagua*, *Batea*, *Amphilochus*, *Atylus*, *Microdeutopus*, *Leucothoë*, *Melita*, *Amphithoë*, *Cerapus*, *Cyrtophium*, *Corophium* und *Dulichia*, unter den *Caprellinen* für die Gattungen *Protella* und *Caprella*, bei welcher letzteren es von Gamroth in seiner Darstellung der Embryonalentwicklung auffallender Weise nicht erwähnt wird, festgestellt worden — setzt seine Wichtigkeit für das Embryonalleben der genannten Gruppen ausser allen Zweifel und dürfte alsbald zu einer Untersuchung darüber anregen, ob es sich auch in den Eiern der *Hyperinen* und *Cyamiden* nachweisen lässt. Der völlige Mangel desselben bei den so nahe verwandten Isopoden und ebenso den Decapoden hat denn selbstverständlich auch nicht verfehlen können, die Frage nach seiner physiologischen und morphologischen Bedeutung anzuregen, ohne dass dieselbe jedoch bisjetzt zu einem befriedigenden Abschluss gelangt wäre. Die weitere Entwicklung und die örtlichen Beziehungen desselben zu dem ausgebildeten Embryo betreffend, so ist hervorzuheben, dass bei letzterem das „kugelförmige Organ" nach Schluss der Rückenwand der Mittellinie des dritten Mittelleibsringes aufsitzt (Taf. XLVIII, Fig. 4—7) und mit der Larvenhaut in Continuität geblieben ist, so dass der das Chorion sprengende Embryo die Reste des letzteren noch an der bezeichneten Stelle seines Rückens wahrnehmen lässt. Nach Loslösung der letzteren zeigt das genannte Organ bei der Flächenansicht die Form einer kreisrunden, sehr zierlich radiär gestreiften Scheibe, aus deren Centrum, von kleinen Körnern umgeben, ein von zwei feinen Oeffnungen durchsetzter Zapfen hervorragt (Taf. XLVIII, Fig. 8). Letzterer ist bei 0,009 Mill. Länge 0,006 Mill. breit, also von ziemlich ovalem Umriss; die beiden durch eine schmale

Brücke getrennten Oeffnungen haben einen Längsdurchmesser von 0,003 Mill. Im inneren Anschluss an diese der Rückenhaut des Embryo aufsitzende Scheibe, welcher man ursprünglich die Bedeutung eines Mikropyl-Apparates beizulegen geneigt war, findet sich nun, wie aus der Profilansicht hervorgeht, ein in die Körperhöhle, dagegen nicht, wie La Valette zuerst angegeben hatte, bis in den Herzschlauch hineinragender Kugelabschnitt vor, welcher seine abgeplattete Seite der Innenfläche der Scheibe zuwendet und bei seiner Zarthäutigkeit einen feinkörnigen, zu bläschenartigen Gebilden zusammengeballten Inhalt erkennen lässt (Taf. XLVIII, Fig. 9). Während La Valette seiner Zeit, sich auf den — später nicht bestätigten — Zusammenhang mit dem Herzen stützend, in dieser Bildung einen embryonalen respiratorischen Apparat vermuthen zu dürfen glaubte, neigt sich O. Sars mehr der Ansicht zu, dass es sich dabei um eine Vorrichtung handele, welche dem Embryo eine zwischen der Larvenhaut und dem Chorion angesammelte und in fortwährender Zunahme befindliche albuminöse Flüssigkeit, also Nährelemente zuzuführen bestimmt sei und glaubt die Bildung einerseits mit dem unpaaren Nackenzapfen der jungen *Cladoceren*, anderseits mit den paarigen kleeblattförmigen Fortsätzen des *Asellus*-Embryo in Vergleich bringen zu können. Nachdem sich dann Bessels und Dohrn zu der abenteuerlichen Hypothese von der morphologischen Identität des „kugelförmigen Organs" mit dem Rückenstachel der Decapoden-Larven (*Zoëa*) verstiegen hatten, von welchem es seiner Lage und der Zeit seines Entstehens nach in gleich weitem Maasse verschieden ist, hat in neuester Zeit endlich Ulianin den Versuch gemacht, dasselbe morphologisch mit der Schalengrube der Mollusken in näheren Vergleich zu bringen und es selbst als einen Hinweis auf die gemeinsame Abstammung des Weich- und Gliederthiertypus geltend zu machen.

Während die Embryonalentwicklung bei *Gammarinen* und *Caprellinen*, den beiden bisher allein auf dieselbe näher untersuchten Gruppen, in allen Hauptsachen eine völlige Uebereinstimmung hat erkennen lassen — bei letzteren würden sich die Unterschiede lediglich auf die Verkümmerung des Postabdomen beschränken (Taf. XLVIII, Fig. 10—13) —, haben sich für die *Tanaïden* oder wenigstens für die Gattung *Tanaïs* selbst mehrfache und theilweise scheinbar wesentliche Abweichungen herausgestellt, welche theils die erste Anlage des Embryo, theils die Form, in welcher derselbe die Eihülle verlässt, betreffen. Schon F. Müller hat über die „Scheerenasseln" die Angabe gemacht, dass die Entwicklung derselben im Ei ungleich mehr an diejenige der Isopoden erinnere und sie selbst als identisch mit letzteren hinzustellen versucht. Dass letzteres indessen keineswegs der Fall ist, hat die eingehendere Untersuchung A. Dohrn's zur Genüge dargethan. Nach letzterem gehen die befruchteten *Tanaïs*-Eier eine wenngleich nicht regelmässige Furchung ein und sind schon während dieser von zwei Häuten, ausser dem Chorion also noch von einer Dotterhaut umgeben. Als die frühesten in der Embryonalentwicklung begriffenen

Eier kamen solche zur Beobachtung, bei welchen der Keimstreifen bereits seit längerer Zeit ausgebildet und die Gliedmassen in der Anlage begriffen waren. Der Dotter war bis auf eine Stelle von dem Keimstreifen in ziemlich gleicher Dicke umgeben; die Stelle, wo letzterer tiefer in den Dotter einschnitt, ergab sich als der Rückenseite des Embryo's entsprechend und liess den Kopf- und Schwanztheil nach oben gegeneinander gekrümmt erkennen. Doch schlugen die Gliedmassenanlagen, zu dieser Zeit noch in Form aufgewulsteter Platten, nicht, wie bei den Isopoden, die Richtung gegen die Mittellinie der Bauchseite hin, sondern nach oben gegen den Rücken zu ein. Sie beschränkten sich zu dieser Zeit im Ganzen auf zwölf: zwei Fühlerpaare, drei Kieferpaare, ein Kieferfusspaar und die vorderen sechs Paare von Mittelleibsbeinen. Die zu dieser Zeit bereits ausgebildete Larvenhaut lässt bei der Rückenansicht des Embryo jederseits einen scheibenförmigen Wulst, welcher seiner Lage nach etwa der Mitte der Eilänge entspricht, wahrnehmen, ohne dass über die erste Entstehung desselben etwas ermittelt werden konnte. Gegen diese beiden in der Seitenansicht des Eies central gelegenen Scheiben hin steigen nun die in der Weiterentwicklung begriffenen Gliedmassenanlagen immer weiter in dorsaler Richtung auf; wenigstens ist dies mit den beiden an ihrer vorderen Grenze gelegenen Fühler- und den sie von unten und hinten her radiär umgebenden Kieferfuss- und Mittelleibsbeinpaaren (zusammen sieben) der Fall, während dagegen die drei Kieferpaare sich mehr an die Ventralseite halten. Zugleich mit der Bildung der Oberlippe und des Mundes macht sich jetzt auch am hintersten, dem Kopftheil entgegengekrümmten Theil des Keimstreifens die erste Anlage des letzten (sechsten) Spaltbeinpaares bemerkbar, während zwischen ihm und dem sechsten Mittelleibsbein sich keinerlei Gliedmassenwulste zu erkennen geben. Dagegen grenzen sich bald nach dem Hervorsprossen jenes Afterbeinpaares die ihm vorangehenden Segmente des Postabdomen so wie auch das eines Gliedmassenpaares noch entbehrende siebente des Mittelleibs deutlich ab. Nach ihrer Herstellung verschwinden die bis dahin deutlichen, mit der Larvenhaut zusammenhangenden seitlichen Scheibenwulste, während am Kopftheil sich jetzt zuerst die Augen als zwei kleine rothe Pigmentanhäufungen kenntlich machen. Der die Eihaut sprengende Embryo ist demnach abweichend von demjenigen der genuinen Amphipoden nur mit sechs Paaren von Mittelleibsbeinen und einem einzelnen (letzten) Paar von Spaltbeinen versehen. In ersterer Hinsicht mit demjenigen der Isopoden übereinstimmend, weicht er in letzterer von diesem noch auffallender ab, lässt hierin aber wieder eine überraschende Aehnlichkeit mit demjenigen der *Cumaceen*, mit welchem seine Ausbildung nach A. Dohrn auch nach anderen Richtungen hin manches Gemeinsame darbietet, erkennen. Uebrigens sind es keineswegs nur die *Tanaïden*, welche bei ihrem Ausschlüpfen aus dem Eie der Pedes spurii entbehren, sondern ein Gleiches betrifft nach F. Müller auch die von ihm der Bruttasche entnommenen Jungen von *Hyperia*. Wie weit sich dies auf die umfangreichen Gruppen der *Hyperinen* überhaupt erstreckt,

bleibt noch näher zu untersuchen; in der Ausbildung aller sieben Paare von Mittelleibsbeinen stimmen ihre Embryonen mit denjenigen der genuinen Amphipoden überein.

3. Postembryonale Entwicklung.

Gleich der Bruttasche der Isopoden dient auch diejenige der Amphipoden nicht ausschliesslich der Embryonalentwicklung der Eier, sondern auch dazu, die ausgeschlüpften Jungen noch längere Zeit hindurch in sich zu bergen. Letztere finden sich daher in derselben von verschiedenen Grössenverhältnissen und Ausbildungsstadien vor. Die zunächst eintreten den Veränderungen bei den Jungen der genuinen Amphipoden bestehen in der Streckung des zuvor bauchwärts eingekrümmten Rumpfes, welcher jetzt in allen Hauptsachen demjenigen des ausgebildeten Thieres gleicht, höchstens mit dem Unterschiede, dass der Kopf mit seinen Gliedmassen noch relativ grösser erscheint. Der Darmkanal zeigt eine farblose und halbdurchsichtige Substanz in seinem Inneren, welche vermuthlich eine aus der Bruthöhle stammende und von den Jungen verschluckte Flüssigkeit ist. Die Leberschläuche enthalten keinen Dotter mehr, sind dünn und mit Fetttröpfchen gefüllt, aber auch bei den grössten in der Bruttasche vorhandenen Individuen immer noch in der Zweizahl vorhanden.

Die Veränderungen, welche sich an den aus der Bruttasche hervorgegangenen Jungen vollziehen, sind relativ geringe und sehr allmähliche. Sie beschränken sich auf die Ausgestaltung der zuerst plumperen Formen der Rumpftheile, auf die Vergrösserung der Augen, die Vermehrung der Gliederzahl an den Fühlhörnern, die Ausbildung der Cuticularanhänge u. s. w. Von Zaddach sind diese Veränderungen und Vervollkommnungen im Detail an *Gammarus locusta* verfolgt worden. Die später nierenförmigen Augen sind bei den Jungen kreisrund, zuerst nur mit fünf Krystallkegeln versehen (gegen 57 der Erwachsenen) und in gleichem Abstand von dem Ursprung der oberen und unteren Fühler gelegen. Ihre Grössenzunahme erfolgt mithin in der Richtung nach oben. Bei den kleinsten zur Beobachtung gelangten Individuen betrug ferner die Zahl der Glieder an der Geissel der oberen Fühler nur vier, an der accessorischen Geissel zwei, an der Geissel der unteren Fühler drei. Die Nebengeissel verbleibt noch zweigliedrig, während sich die Gliederzahl der Hauptgeissel bis auf sechs und sieben vermehrt; erst bei der Achtzahl der letzteren tritt an jener ein drittes Glied hinzu, bei der Zahl von vierzehn Gliedern jener ein viertes u. s. w. Die Hervorbildung neuer Glieder scheint von der Basis der Fühlergeissel auszugehen und sich auf die vier ersten Glieder, welche sich bei der Mitte ihrer Länge leicht einschnüren, zu beschränken; die gegen die Spitze hin vorgeschobenen und neu gebildeten Glieder wachsen dann aber noch ansehnlich in die Länge. Unter den ventralen Gliedmassen erwies sich besonders das sechste Paar der Pedes spurii bei den Jungen sehr abweichend: der innere Spaltast kam kaum der Hälfte der

Länge des äusseren gleich, war pfriemförmig und ungewimpert, der äussere zweigliedrig und nur vereinzelt beborstet.

Unter den Laemodipoden zeigen die *Caprellinen* nach P. Mayer gleichfalls schon bei ihrem Ausschlüpfen aus dem Ei nahezu die Körperformen der Erwachsenen, so dass die allmählich eintretenden Veränderungen nur relative und geringfügige sind. Das Auge zeigt hier schon bei den noch in der Bruttasche befindlichen Individuen sieben Krystallkegel — eine Zahl, welche sich übrigens auch bei jungen *Gammarinen* wiederfindet. Die Kiemen sind zuerst fast kugelrunde Säckchen, welche sich erst später zu den je nach Gattungen und Arten verschiedenen Formen umbilden. Die Geissel der oberen Fühler besteht bei den jungen, eben dem Ei entschlüpften Individuen nur aus zwei Gliedern; eine fortwährende Vermehrung derselben (bis zu 26) geht von der Spitze des ersten dieser Glieder aus. Die ursprüngliche Zahl von gleichfalls zwei Gliedern an der Geissel der unteren Fühler bei *Proto* vermehrt sich mit der Zeit bis auf fünf. Von den ventralen Gliedmassen geht die auffallendsten Veränderungen das zweite Paar ein, dessen Greifhand bei jungen Individuen noch derjenigen des ersten Paares sehr ähnelt, später aber besonders bei den Männchen die ausgeprägtesten Form- und Grössenverhältnisse erkennen lässt. Die Rumpfsegmente sind bei den Jungen beider Geschlechter durchaus übereinstimmend gestaltet; ihre später bei den Männchen oft so prägnanten Eigenthümlichkeiten bilden sich erst während der aufeinander folgenden Häutungen aus, während sie bei den Weibchen der Hauptsache nach die jugendliche Form beibehalten.

Ueber die verhältnissmässig recht eingreifenden Umformungen, welche die jungen *Hyperinen* im Verlauf ihres Wachsthums erleiden, giebt interessante Aufschlüsse die Schilderung, welche Pagenstecher von der aus den Gehäusen der *Phronima sedentaria* Forsk. entnommenen Nachkommenschaft entworfen hat, zumal dieselbe sich auf zwei verschiedene Altersstufen erstreckt, deren jüngste übrigens gleichfalls schon die Bruttasche verlassen hatte. Für letztere ist zunächst als besonders charakteristisch die sehr geringe Ausbildung des Postabdomen hervorzuheben. Dasselbe überragt die Ansatzstelle des siebenten Mittelleibs-Beinpaares nur als ein kurzer, wenngleich schon gegliederter Stummel und besitzt nur die drei vorderen Paare der Pedes spurii entwickelt, während die drei hinteren erst als kleine Höckerchen angedeutet sind. Indessen auch die drei bereits vorhandenen Paare sind besonders in Bezug auf ihr unpaares Basalglied, welches ganz kurz erscheint, noch weit in der Ausbildung zurück und offenbar noch nicht zur Schwimmbewegung befähigt. Diese noch sehr rudimentäre Beschaffenheit des Postabdomen bei Jungen, welche sich bereits frei in dem tonnenförmigen Gehäuse der Mutter-*Phronima* vorfanden, lässt mit ziemlicher Sicherheit darauf zurückschliessen, dass die *Phronima*-Jungen in gleicher Weise, wie es F. Müller für *Hyperia* constatirt hat, bei ihrem Ausschlüpfen aus dem Ei überhaupt noch keine Pedes spurii mitbringen und dass die hier geschilderte Entwicklungsform

bereits aus einer früheren durch Häutung hervorgegangen ist. Zur Herstellung einer weiteren Entwicklungsphase des Hinterleibs, wie sie Pagenstecher gleichfalls beschreibt, wird vermuthlich abermals eine Häutung vorangehen müssen. Bei etwas grösseren Individuen zeigt nämlich das Postabdomen schon mehr die Form der Erwachsenen, nur ist es noch relativ kürzer. An demselben sind alle sechs Paare von Spaltbeinen vorhanden, das Grundglied der drei vorderen Paare ist bereits gestreckt, aber noch relativ schmal, mehr demjenigen der hinteren Paare ähnlich. Auch die Fühler des jüngsten *Phronima*-Stadiums sind dadurch bemerkenswerth, dass sie nicht, wie später, nach vorn, sondern fast gerade aufwärts gerichtet sind und aus drei eng aneinander schliessenden Abschnitten bestehen. Die allmählich in grösserer Anzahl auftretenden Geruchscylinder sind zuerst nur zu einem bis dreien, später zu vier bis sechs vorhanden und sämmtlich nahe der Spitze entspringend. Als eine dritte wesentliche Differenz der Jungen ist der Mangel der grossen Scheerenhand am fünften Beinpaar hervorzuheben. Die fünf vorderen Mittelleibsbeine sind während dieser Entwicklungsperiode unter einander noch wesentlich gleich gestaltet, nur mit dem Unterschiede, dass die beiden ersten eine grössere, zum Anklammern geeignete Endklaue besitzen. Bei dem durch eine Häutung eingeleiteten ersten Auftreten der Scheerenhand am fünften Beinpaare erscheint der Carpus auffallend kurz und breit und mit einem noch wenig ausgebildeten Digitus fixus versehen. Endlich fällt bei der jüngsten *Phronima*-Form der sackförmige Magen durch seine der halben Körperlänge gleichkommende Ausdehnung — derselbe reicht bis tief in den fünften Mittelleibsring hinein und hat dabei einen breit ovalen Umriss — sehr auf. Der Umfang desselben nimmt bereits mit der nächsten Häutung beträchtlich ab, so dass er bei dem folgenden Entwicklungsstadium nur noch bis an die hintere Grenze des dritten Mittelleibsringes reicht; auch ist er während dieses bereits mehr dreieckig geworden und hat den grösseren Durchmesser in der Richtung von oben nach unten angenommen.

Eine Ergänzung haben diese Angaben Pagenstecher's über die Jugendformen von *Phronima* später noch durch die Beobachtungen von Claus über die allmähliche Ausbildung der sexuellen Unterschiede bei der zuerst völlig übereinstimmenden Brut erhalten. Dass diese Unterschiede in besonders prägnanter Weise an den Fühlern hervortreten, ist früher erwähnt und zugleich darauf hingewiesen worden, dass die unteren Fühler des Weibchens nur in Form kleiner warzenförmiger Vorsprünge (Taf. XXXIV, Fig. 3, an^2) angedeutet sind. Bei den jüngsten Individuen beider Geschlechter fehlen diese unteren Fühler auch der Anlage nach vollständig. Die erste sexuelle Differenz tritt bei Individuen von 4 Mill. Länge an dem oberen Fühlerpaar auf, dessen zweites Glied bei den späteren Männchen bauchig aufgetrieben erscheint und an seiner Spitze einen kleinen Fortsatz mit blassen Cuticular-Anhängen trägt (Taf. XXXV, Fig. 12). An etwas weiter vorgeschrittenen männlichen Individuen bildet sich dann unter diesem oberen Fühlerpaar eine Auftreibung der Kopfhaut jederseits

aus, um allmählich zu einem kleinen hornartigen Vorsprung, der ersten Anlage des unteren Fühlerpaares, auszuwachsen. Bei 5 bis 6 Mill. langen Männchen ist aus dem angeschwollenen Endglied der oberen Fühler, welchem jetzt zwei kurze vorangehen, bereits die Anlage einer gegliederten Geissel hervorgesprosst (Taf. XXXV, Fig. 11), während die zuvor ganz ungegliederten unteren Fühler sich inzwischen gleichfalls in einen kurzen dreigliedrigen Schaft und eine langstreckige, in der Gliederung begriffene Geissel gesondert haben. Im Gegensatz zu dieser mit zunehmendem Wachsthum immer weiter fortschreitenden Vervollkommnung der männlichen Fühler tritt bei den weiblichen Individuen schon während einer verhältnissmässig frühen Periode ein Stillstand in der weiteren Ausbildung der oberen Fühler ein, während die unteren das erwähnte Stadium der ersten Anlage in Form kleiner Auftreibungen des Unterkopfes überhaupt nicht überschreiten.

Von den Unterschieden, welche die jungen *Hyperia*-Individuen den ausgewachsenen gegenüber erkennen lassen, hebt Fr. Müller besonders solche an den Beinen hervor. An dem ersten Entwicklungsstadium, welchem die Spaltbeine des Hinterleibes noch abgehen, erscheinen die Mittelleibsgliedmassen noch in sehr einfacher und unter sich übereinstimmender Form. Alsbald nehmen sie jedoch die Gestalt von dicht bezahnten und kräftigen Greifbeinen, welche je nach den einzelnen auf einander folgenden Paaren deutliche Unterschiede erkennen lassen — nur die drei hintersten Paare sind unter sich übereinstimmend gebildet — an und behalten dieselbe längere Zeit bei, während zugleich die Hinterleibsanhänge zu Ruderorganen und die Augen zu grossen Halbkugeln auswachsen. Bei dem Uebergang zu der endgültigen Form erleiden dann ganz besonders die drei letzten Mittelleibsbeine durch Längsstreckung noch eine beträchtliche Formveränderung.

Bei den *Tanaïden* endlich verändern sich die mit unvollzähligen Gliedmassen aus der Eihülle hervorgehenden Jungen, abgesehen von der in gewöhnlicher Weise stattfindenden progressiven Ausbildung der Fühler und der von vorn herein vorhandenen ventralen Gliedmassen, in der Weise, dass nach einer Häutung auch das siebente Beinpaar des Mittelleibs und die fünf vorderen Paare der Spaltbeine aus den bereits vorgebildeten Segmenten gleichzeitig hervorsprossen. Bei *Tanaïs forcipatus* beschränkt sich indessen nach Lilljeborg die Ausbildung der fünf vorderen Spaltbeinpaare auf den Hinterleib der männlichen Individuen, während die weiblichen derselben zeitlebens entbehren.

IV. Lebenserscheinungen.

1. Grösse.

Die Amphipoden sind Crustaceen von ganz entsprechenden Grössenverhältnissen wie die Isopoden, indem die überwiegende Mehrzahl sich zwischen 5 und 20 Mill. Körperlänge bewegt. Ein Herabsinken bis auf

2 Mill. kommt nur bei vereinzelten Gattungen und Arten vor, während ansehnlichere Dimensionen gerade nicht zu den Ausnahmen gehören. Zwischen 25 und 40 Mill. Länge bewegt sich eine ganze Anzahl von Arten der Gattungen *Gammarus* (*G. locusta, calcaratus, fuscus, aheneus, verrucosus, lividus, violaceus, Sarmatus, Ussolzevii, Sophianosii, Grubei, Kessleri, Brandti, Loveni*), *Ampelisca* (*A. ingens*), *Vibilia* (*V. pelagica*), *Themisto* (*Th. libellula*), *Phronima* (*Phr. sedentaria*), *Phrosina* (*Phr. semilunaris*), *Platyscelus* (*Pl. Rissoinae*), *Dulichia* (*D. spinosissima*), *Caprella* (*C. Stimpsoni*), zwischen 45 und 70 Mill. *Gammarus cancellus, Cabanisi, Borowskii, Lagowskii, Puzyllii, Godlewskii, Grewingkii.* Nur drei bisjetzt bekannt gewordene Arten erreichen eine Körperlänge von etwa 80 Mill.: *Gammarus Kietlinskii, Lysianassa magellanica* und *Cystosoma Neptuni*, eine einzige von circa 120 Mill. (bei fadenartiger Dünnheit des Rumpfes): *Rhabdosoma armatum.* Bemerkenswerth ist, dass unter den sich durch Grösse auszeichnenden Arten ein relativ sehr ansehnlicher Procentsatz nicht dem Meere, sondern einem Binnengewässer, dem Baikal-See eigen ist.

2. Färbung.

Die — bei der Aufbewahrung in Weingeist ihre ursprüngliche Färbung fast ganz einbüssenden — Amphipoden scheinen im Leben der Mehrzahl nach sehr unscheinbar, fahl bräunlich oder graugrün gefärbt zu sein. Doch kommen hiervon Ausnahmen nach zwei Richtungen vor, indem es einerseits nicht an Arten fehlt, welche auch im Leben fast farblos, also weisslich erscheinen, wie z. B. zahlreiche von Dybowsky im Baikal-See gefundene *Gammarus*-Arten, ferner die in unterirdischen Gewässern lebenden *Niphargus* — andererseits aber auch nicht wenige Arten an Stelle des trüben, unscheinbaren Colorits ein mehr oder weniger lebhaftes oder selbst sehr intensives darbieten. Unter den marinen Formen ist z. B. *Megamoera dentata* Kroyer (*purpurata* Stimps.) durch tief purpurrothe Färbung ausgezeichnet. Unter den zahlreichen *Gammarus*-Arten des Baikal-See's hebt Dybowsky, welcher dieselben nach lebenden Exemplaren beschreiben konnte, *G. Kietlinskii* als intensiv roth, *G. violaceus* und *branchialis* als violettroth, *G. Stanislavi, aheneus, carneolus, amethystinus* und *Zienkowiczii* als hellröthlich, *G. Czerskii* als veilchenblau, *G. cyaneus* als schmutzig blau, *G. saphirinus* als saphirblau, *G. viridis* als grasgrün, *G. hyacinthinus, capreolus, Maackii* und *parasiticus* als grünlich, *G. Loveni* und *Puzyllii* als röthlich braun, *G. cinnamomeus* als zimmetbraun, *G. flavus, Parvexii* und *Borowskii* als orangefarben, *G. longicornis, leptocerus, Ussolzevii, stenophthalmus, schamanensis* und *capellus* als röthlich gelb, *G. calcaratus, margaritaceus, albinus, Sophiae, ibex, Gerstaeckeri, Grewingkii* und *Reicherti* als hellgelb hervor. Von anderen giebt er an, dass sie eine von der Grundfarbe abweichende Flecken- oder Bindenzeichnung erkennen lassen: auf hellgrünem Grunde braun gefleckt sind z. B. *Gammarus Kessleri, arancolus* und *cancelloides*, auf hellgelbem Grunde bräunlich gefleckt *G. orchestes* und *talitrus*, weisslichgelb mit brauner Fleckung

Erklärung von Tafel XXXVII.

Amphipoda Laemodipoda.

Fig.

1. *Proto pedata* Mont. mas, stark vergr.
2. *Protella phasma* Mont. mas, stark vergr.
3. *Podalirius Kroyeri* Hall. mas, stark vergr.
   3 a. Kopf mit beiden Fühlerpaaren.
4. Postabdomen mit Beinstummeln von *Proto*, mas.
5. Postabdomen mit Beinstummeln (*vr*) von *Protella phasma*. *p.* Männliche Ruthen.
6. Mandibel von *Protella phasma*.
7. *Caprella aequilibra* Bate, die drei letzten Geisselglieder der oberen Fühler mit den Riechzapfen.
   7 a. Mandibel. *7 b.* Maxille des ersten, *7 c.* des zweiten Paares. *7 d.* Hypopharynx. *7 e.* Kieferfüsse.

Fig. 1 und 2 nach Sp. Bate and Westwood, British sessil-eyed Crustacea. — Fig. 3—6 nach Haller in: Zeitschr. f. wissensch. Zoolog. Bd. XXXIII. — Fig. 7—7e nach Gamroth in: Zeitschr. f. wissensch. Zoolog. Bd. XXXI.

Lith. Anst. v. J.G. Bach, Leipzig.

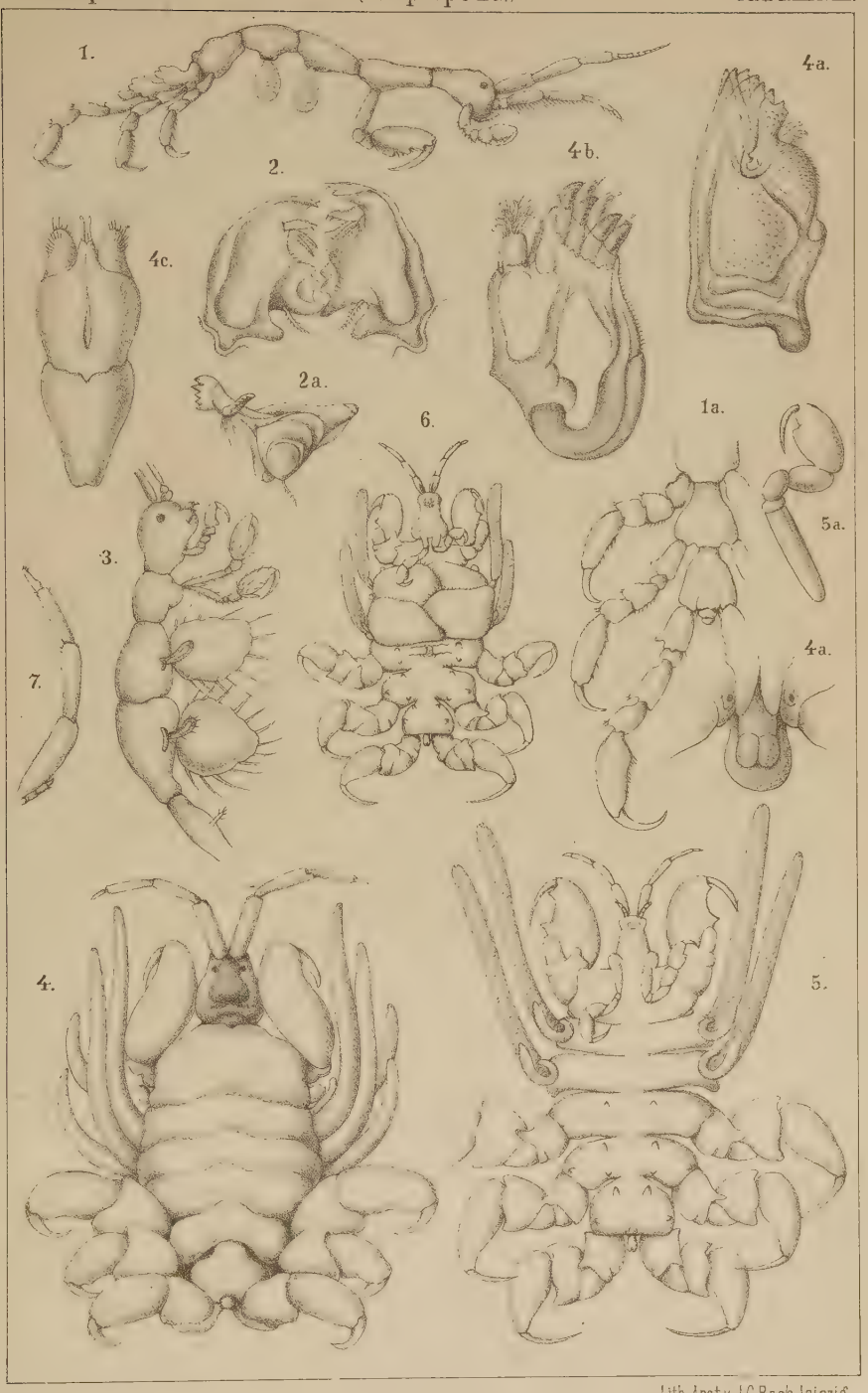
Erklärung von Tafel XXXVIII.

Amphipoda Laemodipoda.

Fig.

1. *Caprella linearis* Lin. mas, stark vergr.
   1a. Hinteres Körperende von der Rückenseite, stärker vergr.
2, 2a. *Caprella septemtrionalis* Kroyer, Mandibeln.
3. *Podalirius Kroyeri* Hall. fem., mit Brutlamellen, stark vergr.
4. *Cyamus ovalis* Rouss., mas, stark vergr.
   4a. Mandibel. *4b.* Maxille des ersten, *4c* des zweiten Paares.
5. *Cyamus mysticeti* Lütk. mas, 6. fem., beide von der Bauchseite, stark vergr.
   5a. Scheerenbein des ersten Paares vom Männchen.
7. *Cyamus monodontis* Lütk., männliche Fühler.

Fig. 1 und 4 nach Milne Edwards in: Cuvier, Règne animal, édit. Masson. — Fig. 3 nach Haller in: Zeitschr. f. wissensch. Zoolog. Bd. XXXIII. — Fig. 2, 2a, 4a—c nach Schioedte in: Naturhist. Tidsskrift 3. Raek. X. Bd. — Fig. 5—7 nach Lütken, Bidrag til Kundskab af Slaegten Cyamus, 1873.



Lith. Anst v. J. G. Bach, Leipzig.

Erklärung von Tafel XXXIX.

Amphipoda Gammarina, Anatomie.

Fig.

1. *Orchestia cavimana* Hell. mas, stark vergr. (nat. Gr. 12 mill.).
   an^1, *an*^{2}. Obere und untere Fühler. *oc.* Auge. *gc.* Gehirnganglion. *ga*, *ga.* Bauchganglien. *pm.* Kieferfuss. *gl*, *gl.* Subcutane Drüsen. *br*, *br.* Kiemen. *co.* Herz. *ost.* Venöse Ostien desselben. *ao.* Aorta cephalica. *ao*^{1}. Aorta posterior. *oe.* Oesophagus. *ve.* Magen. *he*, *he.* Leberschläuche. *re.* Mastdarm. *ur.* Harnschläuche. *te.* Hode, in seinem vorderen Abschnitte mit Eikeimen (*ov*). *de.* Ductus ejaculatorius.
2. Drüsenzellen aus einem Mittelleibsbein derselben Art.
3. Einzeldrüse mit Ausführungsgang, stark vergr.
4. Drüsen mit ihren Ausführungsgängen aus einem Mittelleibsbein des dritten Paares von *Podocerus ocius* Sp. Bate.
5. Querschnitt durch einen Harnschlauch von *Orchestia cavimana.*

Sämmtliche Figuren nach O. Nebeski in: Arbeiten aus dem Zoolog. Institut zu Wien, Bd. III. 1880.

Lith. Anst. v. J. G. Bach, Leipzig.

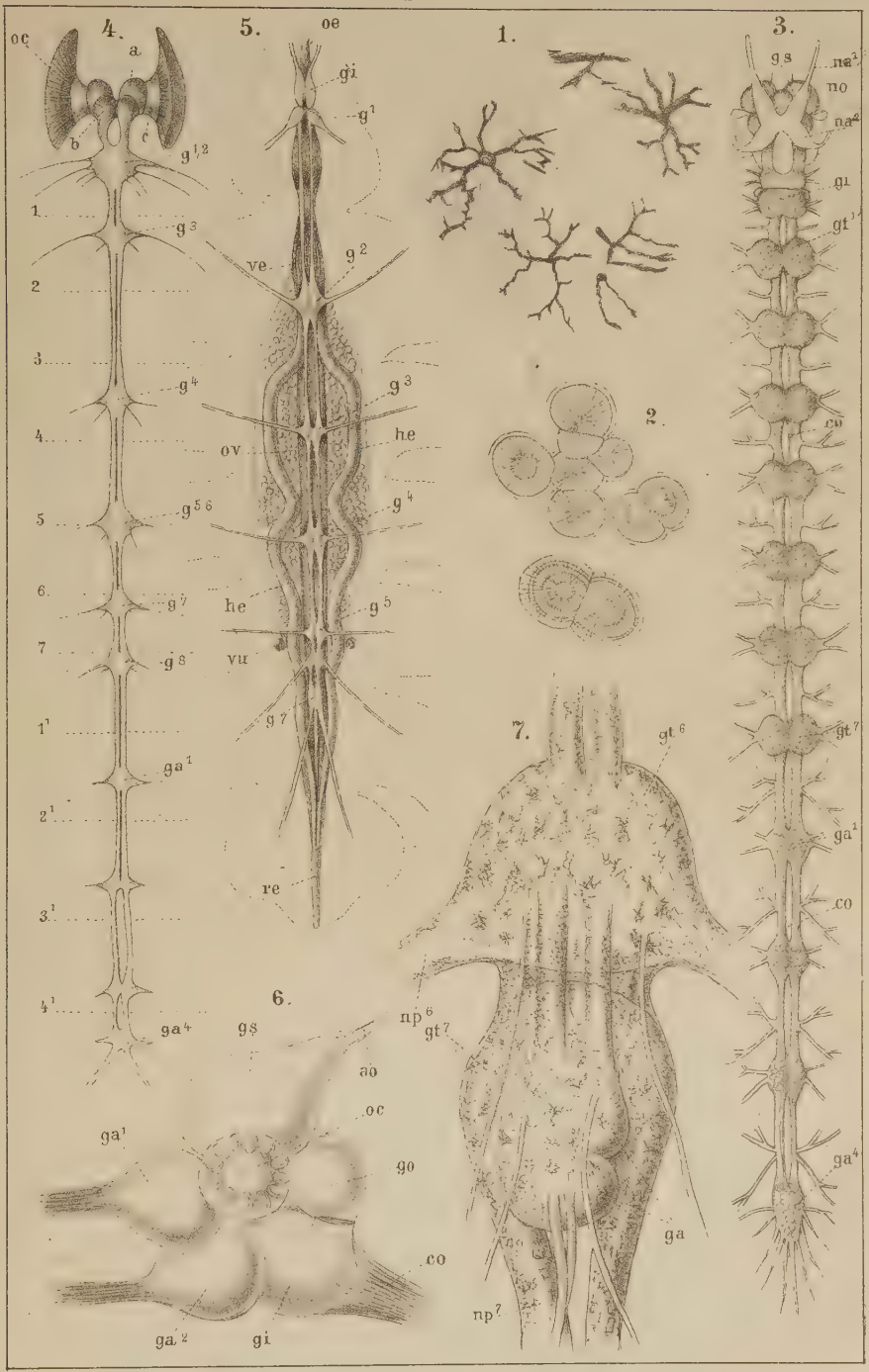
Erklärung von Tafel XL.

Amphipoda, Anatomie.

Fig.

1. Chromatophoren aus der Haut von *Caprella linearis* Lin., Vergr. $^{270}/_{1}$.
2. Kalk(?)-Concretionen aus dem Chitinpanzer derselben Art. Vergr $^{81}/_{1}$.
3. Ganglienkette von *Gammarus neglectus* Lilljeb., stark vergr., von der Bauchseite.
   gs. Ganglion supra-, *gi.* Gangl. infraoesophageum. gt^1-gt^7. Mittelleibs-, ga^1-ga^4. Hinterleibsganglien. na^1, na^2. Nerven der oberen und unteren Fühler. *no.* Augennerven. *co.* Commissuren.
4. Ganglienkette von *Hyperia galba* Mont.
   oc. Augen. *c.* Augennerv. *a*, *b.* Vordere und hintere Anschwellung des Ganglion supraoesophageum. g^1-g^8. Mittelleibs-, *ga.* Hinterleibsganglien.
5. Ganglienkette von *Cyamus ovalis* Rouss.
   gi. Ganglion infraoesophageum. g^1-g^7. Mittelleibsganglien. *oe.* Oesophagus. *ve.* Magen. *re.* Mastdarm. *he.* Leberschläuche. *ov.* Eierstöcke. *vu.* Weibliche Geschlechtsöffnung.
6. Gehirnganglion von *Caprella aequilibra* Bate in der Seitenansicht, stark vergr.
   gs. Obere, *gi.* untere Anschwellung, *go.* Augenganglion, ga^1. Ganglienanschwellung des oberen, ga^2. des unteren Fühlernerven. *oc.* Auge. *ao.* Aorta cephalica.
7. Die beiden letzten Mittelleibs- (gt^6 und gt^7) und die beiden Hinterleibsganglien (*ga*) von *Caprella linearis* Lin., Vergr. $^{63}/_{1}$.

Fig. 1, 2 und 7 nach C. Hoek in: Tydschr. d. Nederl. Dierkund. Vereen. IV. — Fig. 3 nach O. Sars, Crustacés d'eau douce de Norvège. — Fig. 4 nach Straus-Dürckheim in: Mémoires du musée d'hist. nat. XVIII. — Fig. 5 nach Roussel de Vauzème in: Annal. d. scienc. natur. 2. sér. I. — Fig. 6 nach Haller in: Zeitschr. f. wissensch. Zoolog. Bd. XXXIII.



Lith. Anst. v. J. G. Bach, Leipzig.

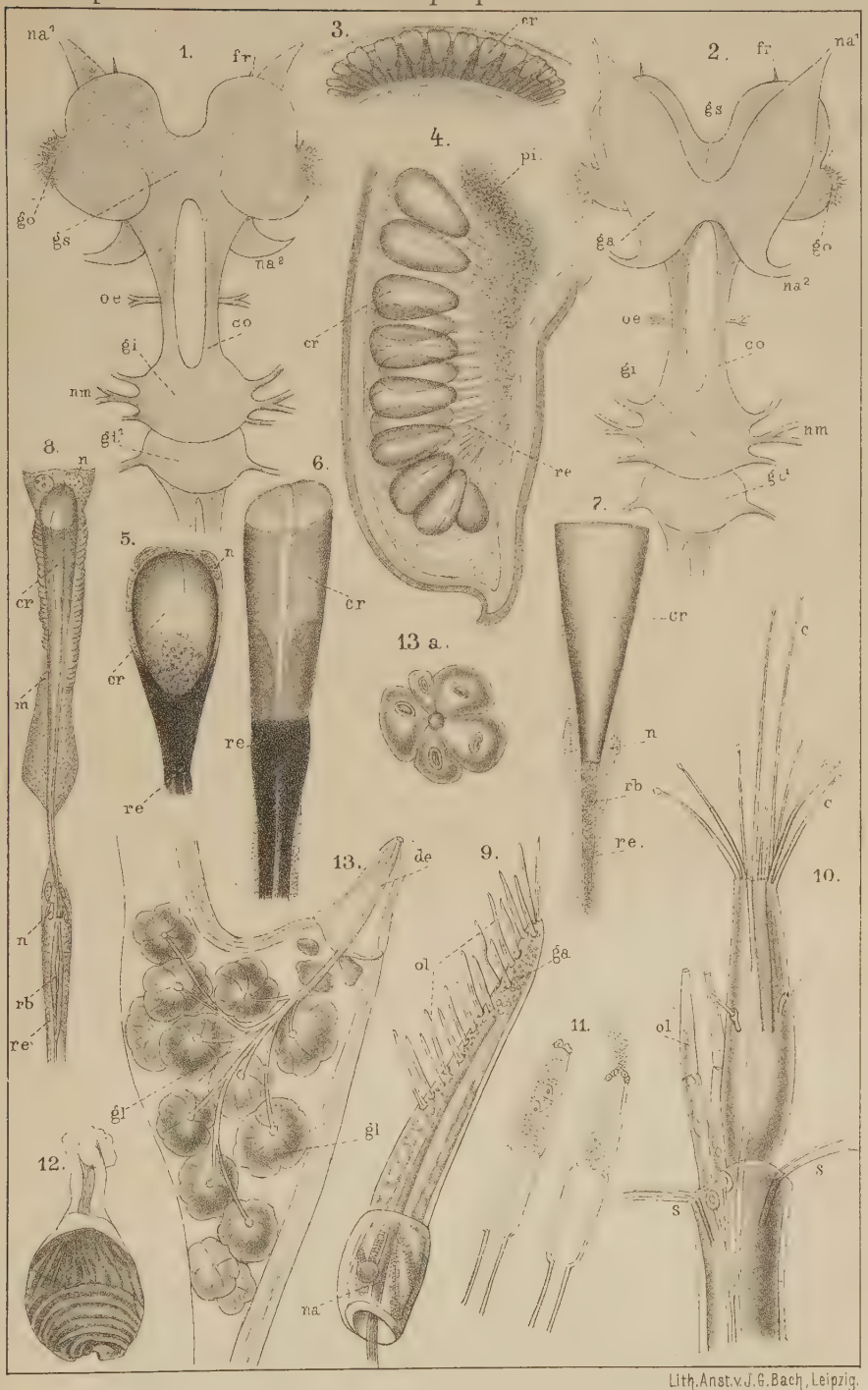
Erklärung von Tafel XLI.

Amphipoda, Anatomie.

Fig.

1. Vordere Partie des Nervensystems von *Caprella aequilibra* Bate von der Oberseite.
2. Dieselbe von der Unterseite.
   gs. Gehirnganglion. *ga.* Fühlerganglion. *go.* Augenganglion. *gi.* Ganglion infraoesophageum. gt^1. Erstes Mittelleibsganglion. *fr.* Nervus frontalis. na^1, na^2. Die beiden Fühlernerven. *co.* Commissur (Schlundring). *oc.* Nerv, an den Oesophagus verlaufend. *nm.* Nerven zu den Mundtheilen.
3. Querschnitt durch das Auge von *Gammarus neglectus* Lilljeb., stark vergr.
   cr. Krystallkegel.
4. Querschnitt durch das Auge von *Gammarus locusta*, stark vergr.
   cr. Krystallkegel. *re.* Retinula. *pi.* Pigment.
5. Ein Krystallkegel desselben Auges, isolirt.
   n. Semper'sche Kerne. *re.* Retinula.
6. 7. Krystallkegel aus dem Auge von *Talitrus saltator*.
   n. Zellkern der Retinula (*re*). *rb.* Rhabdom.
8. Krystallkegel (*cr*) mit Retinula (*re*) aus dem Auge von *Hyperia galba*.
   m. Hülle des Krystallkegels mit Kernen (*n*). *rb.* Rhabdom.
9. Fühler des oberen Paares von *Phronima sedentaria* fem.
   na. Fühlernerv. *ga.* Ganglienzellen. *ol.* Riechzapfen.
10. Endglieder der Fühlergeissel von *Caprella aequilibra*, stark vergr.
    c. Geknöpfte Tasthaare. *ol.* Geruchscylinder.
11. Geruchscylinder von den Fühlergeissel-Gliedern des *Gammarus pulex*, stark vergr.
12. Calceolus von den Geisselgliedern der unteren Fühler derselben Art, stark vergr.
13. Rosettenförmige Drüsen (*gl*) innerhalb der Greifhand des zweiten Beinpaares von *Protella phasma*, mit ihrem gemeinsamen Ausführungsgang (*de*), stark vergr.
    13a. Eine Drüsenrosette isolirt, stärker vergr.

Fig. 1 und 2 nach A. Gamroth in: Zeitschr. f. wissensch. Zoolog. Bd. XXXI. — Fig. 3 nach O. Sars, Crustacés d'eau douce de Norvège. — Fig. 4—8 nach Grenacher, Sehorgan der Arthropoden, Göttingen 1879. — Fig. 9 nach Pagenstecher in: Archiv f. Naturgesch. XXVII. Jahrg. 1861. — Fig. 11 und 12 nach Leydig in: Zeitschrift f. wissensch. Zoologie Bd. XXX, Supplement. — Fig. 10 und 13 nach Haller, ebenda, Bd. XXXIII.



Lith. Anst. v. J. G. Bach, Leipzig.

Erklärung von Tafel XLII.

Amphipoda, Anatomie.

Fig.

1. Rechte Hälfte des Gehirnganglions von *Phronima sedentaria*, stark vergr.
   co. Hutförmige Erhebung mit Aufhängeband. *go.* Augenganglion. *no*^{1}. Augennerv der oberen, *no*^{2}. der seitlichen Augenhälfte. *re.* Retinula *cr.* Krystallkegel. *pi.* Körniges Pigment.
2. Senkrechter Schnitt durch das Auge derselben Art.
   cu. Cuticula. *ma.* Matrix-Zellen. *n.* Semper'sche Kerne. *cr.* Oberes Ende der Krystallkegel.
3. Gruppe von Krystallkegeln aus der Peripherie desselben Auges, mit feinkörniger Zwischensubstanz, stark vergr.
4. Schlundring von *Phronima sedentaria*, von der Unterseite gezeichnet, stark vergr.
   gs. Gehirnganglion. *gi.* Unteres Schlundganglion. *co.* Schenkel des Schlundringes. *na*^{1}. Nerv der oberen, *na*^{2}. der unteren Fühler. *nm.* Nerven der Mundtheile.
5. Gehirnganglion derselben Art von der Oberseite, stark vergr.
   gs. Gehirnanschwellung. *co.* Hutförmige Erhebungen derselben mit Aufhängeband (*li*). *na.* Fühlernerv. *go.* Ganglion ophthalmicum. *no.* Augennerv der seitlichen Augenpartie. *re.* Retinula. *rh.* Rhabdom. *v.* Vorderes, *y* hinteres Marklager der Gehirnanschwellung.
6. Multipolare Ganglienzellen von der Oberfläche eines Mittelleibsganglions, stark vergr.
7. Doppelganglion des vierten Mittelleibsringes von *Phronima sedentaria* fem.
   co. co. Commissuren. *nl.* Seitlicher Nervenstamm. *l*^{1}, *l*^{2}. Vorderes und hinteres Seiten-Ganglienlager, *m*^{1}, *m*^{2}. Vorderes und hinteres Mittel-Ganglienlager. *u.* Riesen-Ganglienzellen.
8. Eine Gruppe von Ganglienzellen aus einem seitlichen Ganglienlager, stärker vergr.
   u. Riesen-Ganglienzelle.
9. Längsschnitt durch den verticalen Augenabschnitt von *Phronima*, stark vergr.
   li. Ligament, aus Faserbündeln mit Kernen (*n*) bestehend. *gz.* Ganglienzellen der Retinula, *rb.* Rhabdome.

Fig. 1 nach Pagenstecher in: Archiv f. Naturgesch. XXVII. Jahrg. — Fig. 2—9 nach Claus in: Arbeiten aus dem Zoolog. Institut zu Wien Bd. II, 1.

Lith. Anst. v. J. G. Bach, Leipzig.

Erklärung von Tafel XLIII.

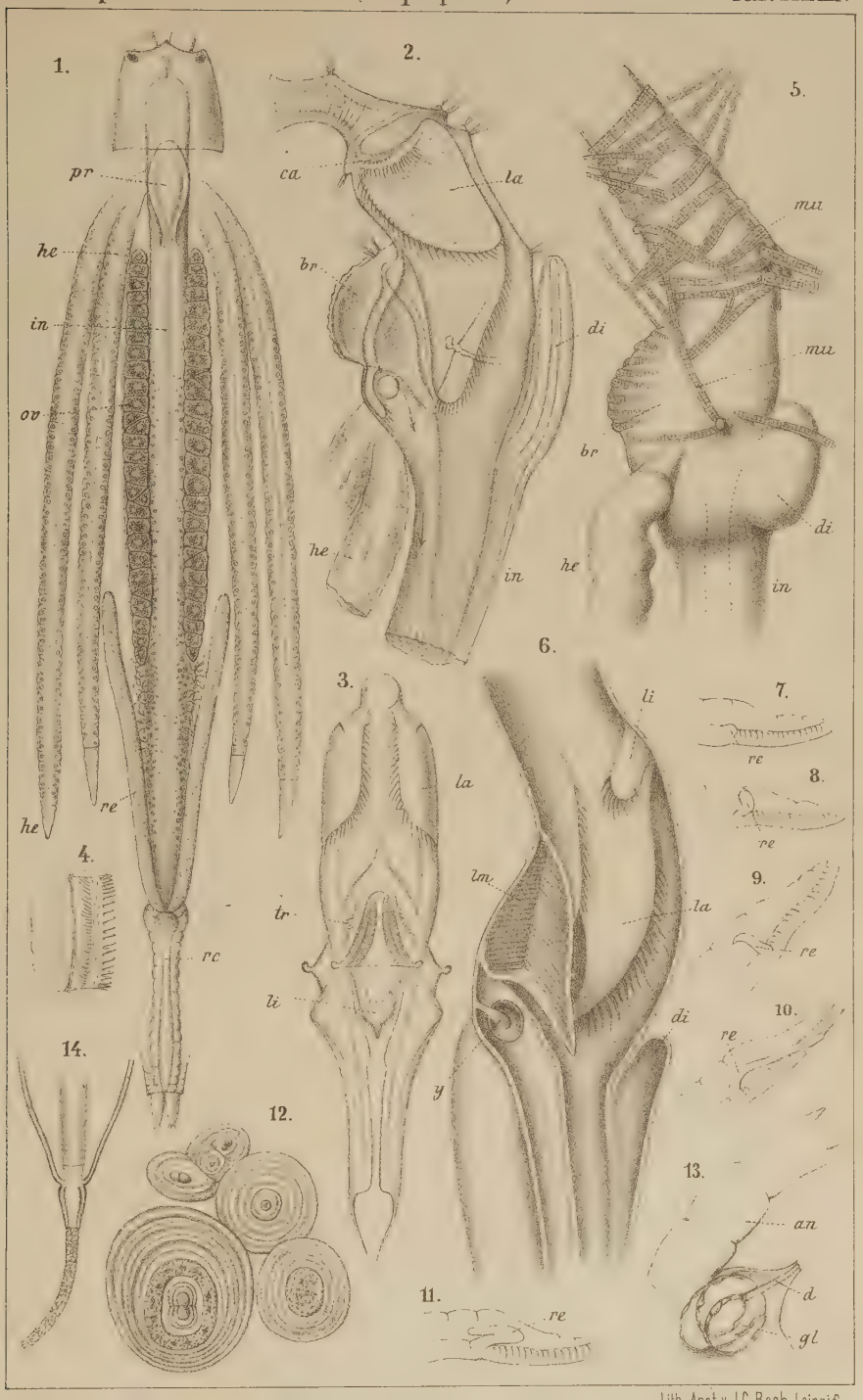
Amphipoda, Anatomie.

Durchgehende Bezeichnungen: *in.* Darmkanal. *he.* Leberschläuche. *re.* Harnschläuche. *la.* Seitliche Chitinfalte im Inneren des Proventriculus, mit gewimpertem Rande. *br.* Ventrale Aussackung der Proventriculuswand. *di.* Divertikel des Mitteldarmes.

Fig.

1. Darmkanal nebst Anhangsorganen von *Gammarus neglectus*, stark vergr.
   pr. Proventriculus. *rc.* Rectum. *ov.* Eierstöcke.
2. Proventriculus derselben Art im Profil, geöffnet.
   ca. Triturationsapparat am vorderen Ende, gegen den Oesophagus hin.
3. Derselbe von der Unterseite.
   tr. Unterer Triturationsapparat. *li.* Medianer lanzettlicher Vorsprung.
4. Die eine Hälfte des vorderen Triturationsapparates, stärker vergr.
5. Proventriculus von *Caprella aequilibra* im Profil, stark vergr.
   mu. Muskelbelag der Aussenwand.
6. Derselbe im Längsschnitt. *li.* Kleine Chitinfalte beim Eingang.
   lm. Medianer lanzettlicher Vorsprung. *y.* Säckchen, welches die Einmündung des Leberschlauches verdeckt.
7—11. Mastdarm mit dem Harnschlauch (*re*) der einen Seite, in den Contour des Postabdomen hineingezeichnet, von verschiedenen Amphipoden-Gattungen.
   7. Melita. 8. Corophium. 9. Maera. 10. Cyrtophium. 11. Nicea.
12. Concremente aus den Harnschläuchen von *Orchestia.*
13. Antennendrüse von *Phronimopsis Zoëa* Claus, mas.
   an. Basis des unteren Fühlers. *gl.* Drüsenschlauch. *d.* Ausführungsgang desselben.
14. Ausführungsgang der Antennendrüse von *Gammarus neglectus* auf dem kegelförmigen Basalvorsprung des unteren Fühlers, mit austretendem Sekret.

Fig. 1—4 und Fig. 14 nach O. Sars, Crustacés d'eau douce de Norvège. — Fig. 5 und 6 nach P. Mayer, die Caprelliden des Golfs von Neapel. — Fig. 7—12 nach Nebeski in: Arbeiten aus dem Zoologischen Institut der Univers. Wien, Bd. III. — Fig. 13 nach Claus, ebenda Bd. II.



Lith. Anst. v. J.G. Bach, Leipzig.

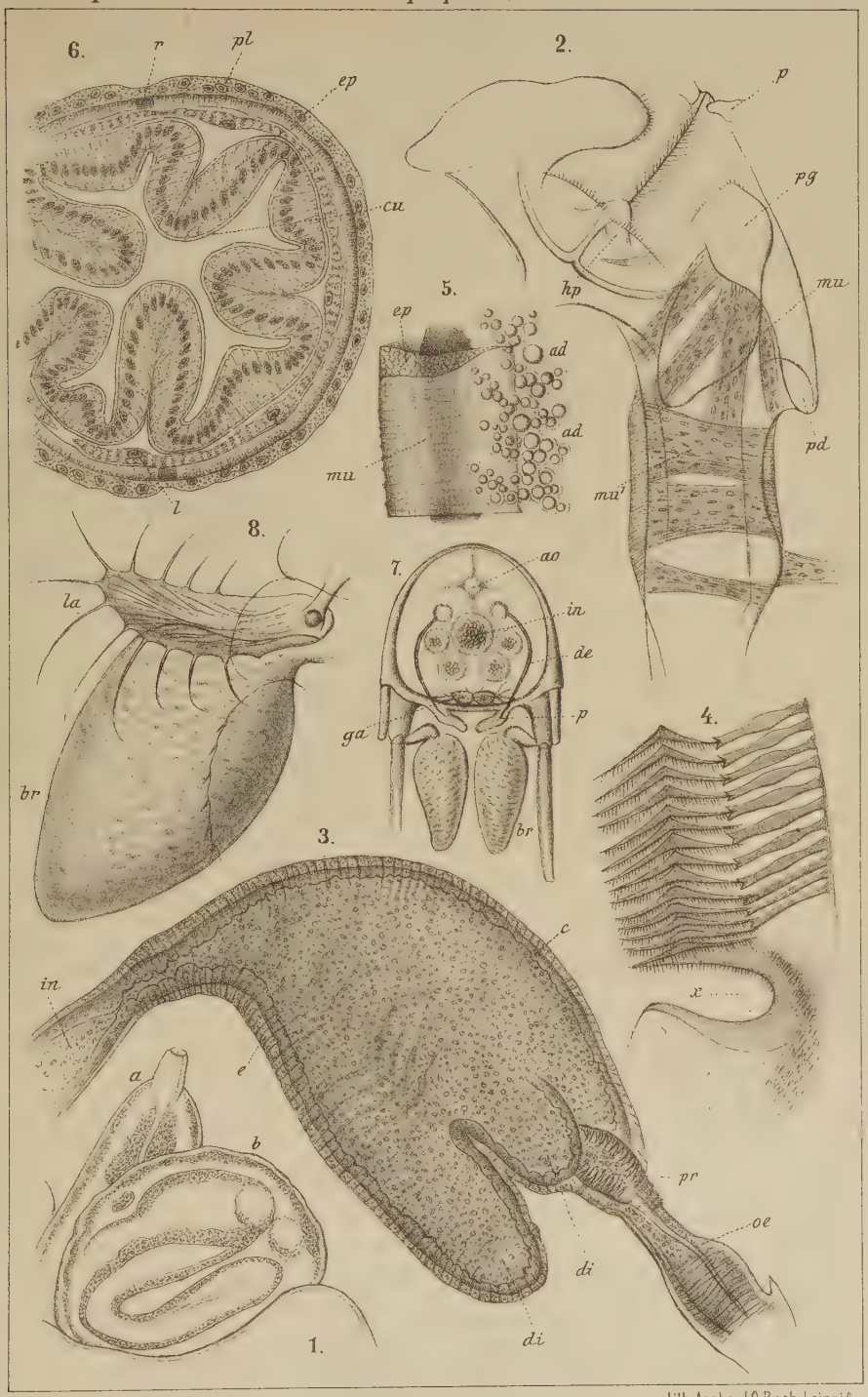
Erklärung von Tafel XLIV.

Amphipoda, Anatomie.

Fig.

1. Antennendrüse von *Niphargus puteanus*.
   b. Windungen des Drüsenschlauches. *a*. Ausführungsgang desselben.
2. Mundhöhle, Schlundkopf und Speiseröhre von *Phronima sedentaria* in der Seitenansicht.
   hp. Hypopharynx. *pg*. Paragnathen. *p*. Papille am oberen Ende der geschlossenen Mundspalte. *pd*. Chitinfortsatz am Ende der Mundhöhle. *mu*. Muskeln des Pharynx. *mu*^{1}. Quermuskeln desselben.
3. Vorderer Theil des Tractus intestinalis von *Phronima sedentaria*, stark vergr.
   oe. Oesophagus. *pr*. Proventriculus. *di*, *di*. Divertikeln (verkümmerte Leberschläuche) des grossen sackförmigen Chylusmagens. *in*. Darm. *c*. Drüsenschicht, *c*. Muskelschicht des Chylusmagens.
4. Ein Stück des kammförmigen Reibapparates aus dem Proventriculus von *Phronima sedentaria*, stark vergr.
5. Darmstück von *Gammarus neglectus* mit dem anliegenden Corpus adiposum (*ad*, *ad*).
   ep. Epithel, *mu*. Muscularis der Darmwand.
6. Querschnitt durch den Enddarm von *Orchestia cavimana*, stark vergr.
   cu. Cuticula. *ep*. Epithel. *r*. Quermuskelschicht. *pl*. Der plasmatische Theil derselben mit Kernen. *l*. Längsmuskelschicht.
7. Querschnitt durch den siebenten Mittelleibsring von *Gammarus neglectus*, mas., vergr.
   ao. Aorta. *in*. Darm. *dc*. Ductus ejaculatorius. *p*. Penis. *ga*. Ganglion. *br*. Kieme.
8. Kieme (*br*) und Brutlamelle (*la*) vom fünften Mittelleibsbeine eines weiblichen *Gammarus neglectus*, stark vergr.

Fig. 1 nach Leydig in: Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie, Bd. XXX, Supplem. — Fig. 2—4 nach Claus in: Zeitschr. f. wissensch. Zoologie Bd. XXII und Arbeiten aus dem Zoologischen Institut zu Wien, Bd. II. — Fig. 6 nach Nebeski, ebenda Bd. III. — Fig. 5, 7 und 8 nach Sars, Crustacés d'eau douce de Norvège.



Lith. Anst. v. J.G. Bach, Leipzig.

Erklärung von Tafel XLV.

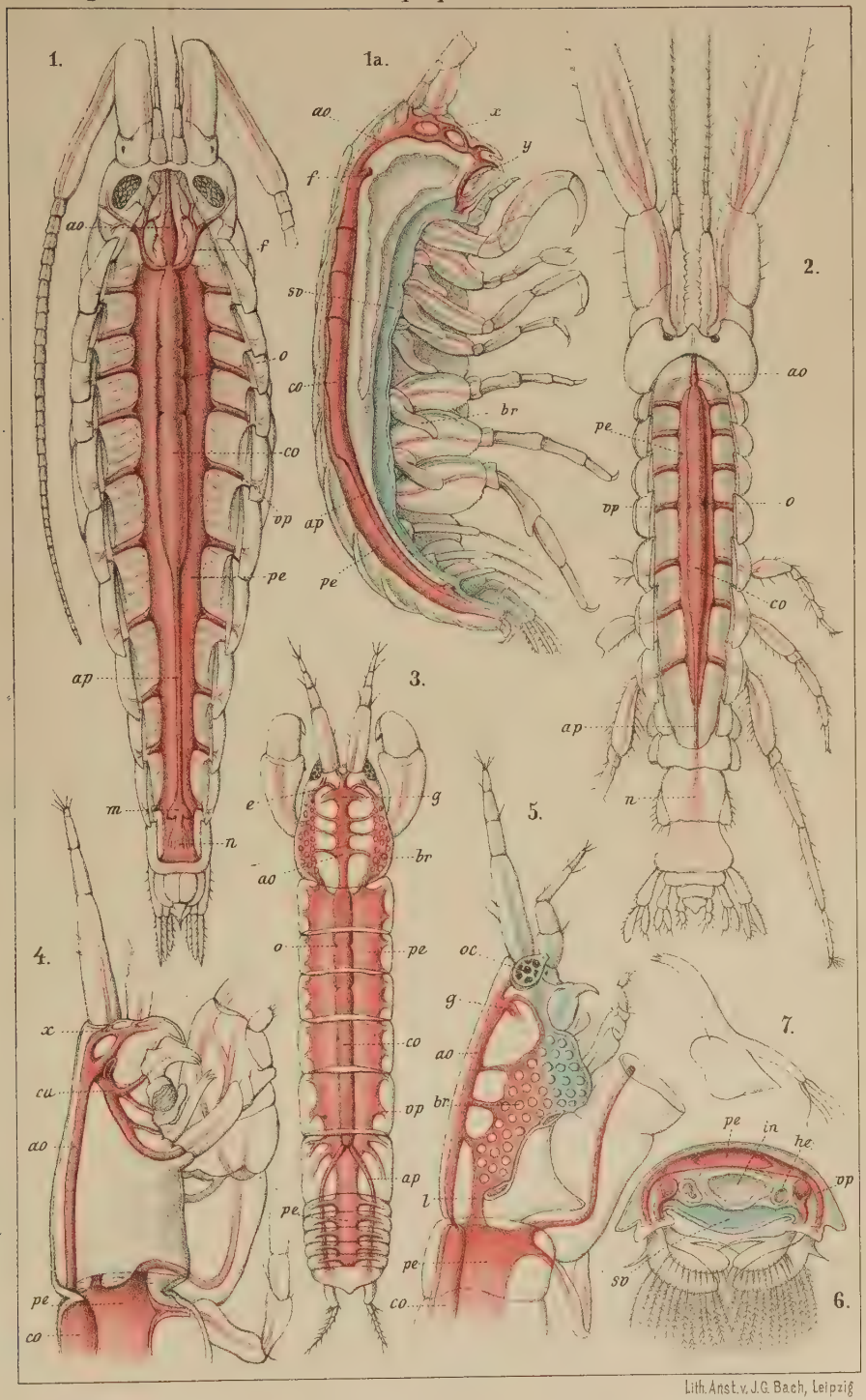
Amphipoda, Circulationsapparat.

Durchgehende Bezeichnungen: *co.* Herz. *o.* Venöse Ostien. *ao.* Aorta anterior. *ap.* Aorta posterior. *pe.* Pericardialsinus. *f.* Arteriae faciales. *x.* Der durch Spaltung der Aorta anterior gebildete Gefässring. *y*, *ca.* Oesophageal-Arterie. *g.* Erweiterung der Aorta anterior. *vp.* Pericardialgefässe. *m.* Erweiterung der Aorta posterior. *n.* Hinteres geöffnetes Ende derselben. *sv.* Sinus ventralis. *br.* Kiemen. *in.* Darm. *he.* Leberschläuche.

Fig.

1. *Talitrus locusta* Lin. mit injicirtem Gefässsystem, von der Rückenseite.
   1a. Seitenansicht im Längsschnitt.
2. *Corophium longicorne* Latr. mit injicirtem Gefässsystem, von der Rückenseite.
3—7. *Tanaïs Savignyi* Kr.
   3 Gefässsystem von der Rückenseite. *4.* Die mit dem vorderen Theil des Herzens und Pericardialsinus communicirenden Gefässe des Cephalothorax in tieferer (mittlerer) Lage von der Seite. *5.* Dieselben in mehr oberflächlicher (seitlicher) Lage. *6.* Querschnitt des Postabdomen. *7.* Maxille des ersten und zweiten Paares im Zusammenhang.

Sämmtliche Figuren nach Y. Delage in: Archives de Zoologie expérimentale Vol. IX. 1881.



Lith. Anst. v. J.G. Bach, Leipzig

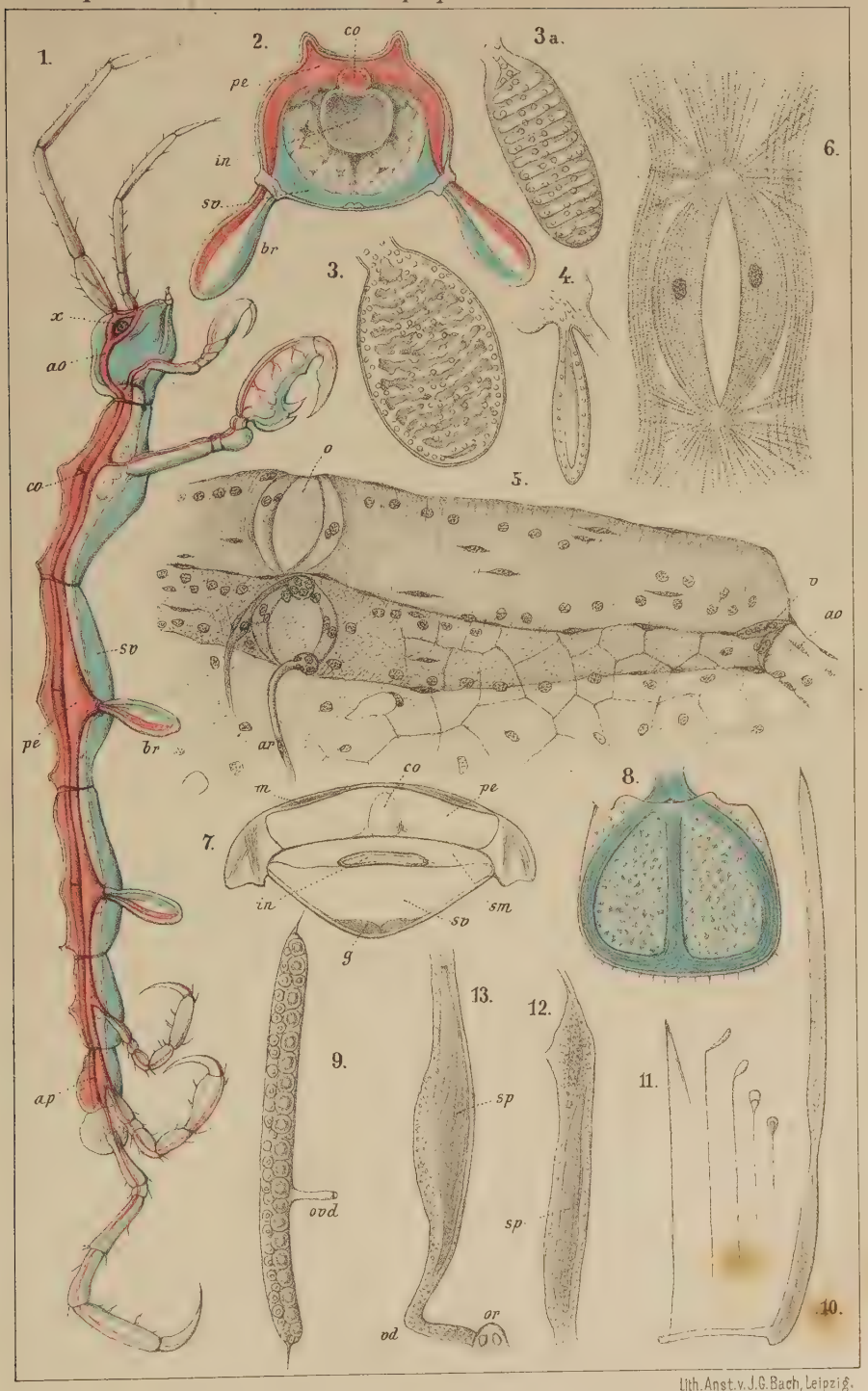
Erklärung von Tafel XLVI.

Amphipoda, Anatomie.

Fig.

1. 2. *Caprella acanthifera* Leach mit injicirtem Gefässsystem, Seitenansicht und Querschnitt des zweiten freien Mittelleibsringes.
   co. Herz. *ao.* Aorta anterior mit Gefässring (*x*). *ap.* Aorta posterior. *pe.* Pericardialsinus. *sv.* Sinus ventralis. *br.* Kieme. *in.* Darm.
3. 3a. Kieme von *Caprella acutifrons* Latr.
4. Kieme von *Proto pedata* Mont.
5. Hinterer Theil des Herzens von *Phronima sedentaria* Forsk. in der Seitenansicht, stark vergr.
   o. Ostium venosum des dritten Paares. *ar.* Seitenarterie des zweiten Paares *ao.* Aorta posterior. *v.* Valvula am hinteren Herzende.
6. Ostium venosum vom Herzen derselben Art, stark vergr.
7. Querschnitt durch das dritte Mittelleibssegment von *Phronima.*
   m. Rückenmuskeln. *co.* Herz. *pc.* Pericardialsinus. *sm.* Mittelsinus. *sv.* Ventralsinus. *in.* Darm. *g.* Ganglion.
8. Blutlauf in dem Hüftstück eines Mittelleibsbeins von *Talitrus locusta* Lin.
9. Eierstock mit Eileiter (*ovd*) von *Gammarus neglectus.*
10. Hode derselben Art mit Vas deferens.
11. Spermatozoën derselben Art in verschiedenen Entwicklungsstadien.
12. Vordere, 13. hintere Hälfte des Hodens von *Phronima sedentaria.*
   sp. Spermatophor. *vd.* Vas deferens. *or.* Männliche Geschlechtsöffnung.

Fig. 1—4 und 8 nach Delage in: Archiv. Zoolog. expérim. Vol. IX. — Fig. 9—11 nach O. Sars, Crustacés d'eau douce de Norvège. — Fig. 5—7 und 12—13 nach Claus in: Arbeiten des Zoolog. Instituts zu Wien Bd. II. und Zeitschr. f. wissensch. Zoologie Bd. XXII.



Lith. Anst. v. J. G. Bach, Leipzig.

Fig.

1—8. Verschiedene Entwicklungsstadien des befruchteten Eies von *Orchestia*, in starker Vergr.

1. Vier Furchungskugeln mit vier amöboiden Zellen.

2. Vier Furchungskugeln mit acht amöboiden Zellen.

3. Entwicklungsstadium mit 32 amöboiden Zellen.

4. Die kleinen inneren amöboiden Zellen sind bereits zu Blastodermzellen umgewandelt.

5. Die Blastodermzellen bereits zahlreicher geworden.

6. In Blastodermzellen sind auch die grossen amöboiden Zellen der inneren Reihe umgewandelt.

7. Alle amöboiden Zellen sind in die Bildung des Blastoderms übergegangen; an diesem die erste Anlage des kugelförmigen Organs.

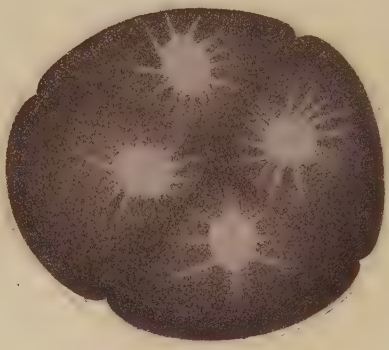
8. Keimstreifen mit den Gliedmassen-Anlagen des Embryo; an der Rückenseite das kugelförmige Organ.

9. Schnitt durch ein Ei mit bereits ausgebildetem Blastoderm.
bl. Blastoderm-, *ms.* Mesoderm-Zellen.

10. Querschnitt durch ein Ei aus dem Entwicklungsstadium von Fig. 8.
k. Kugelförmiges Organ. *ds.* Dotterschollen.

Alle Figuren nach Ulianin in: Zeitschr. f. wissensch. Zoologie Bd. XXXV.

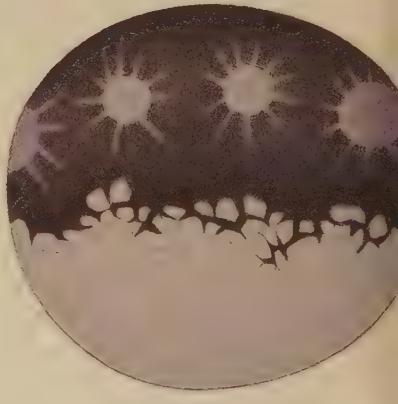
1.



2.

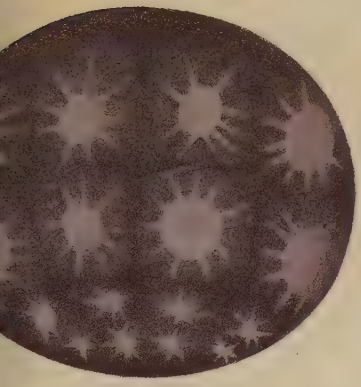
5.

6.



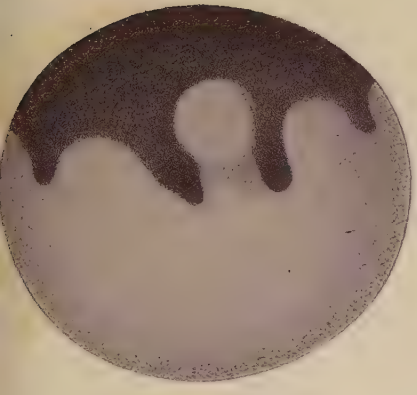
9.

3.

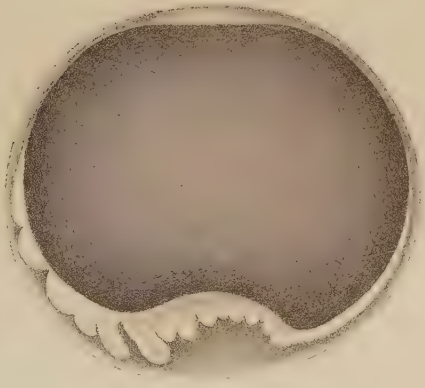


4.

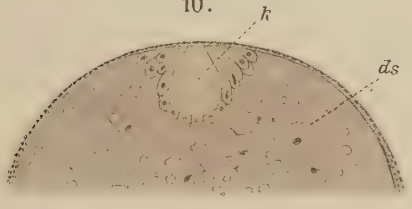
7.



8.



10.



Lith. Anst. v. J. G. Bach, Leipzig.

Erklärung von Tafel XLVIII.

Amphipoda, Embryonal-Entwicklung.

Fig.

1—9. Entwicklung des Eies von *Gammarus*.

1. Eizellen verschiedener Grösse aus dem Ovarium.

2—4. Verschiedene Entwicklungsstadien der Keimhaut. *k*. Kugelförmiges Organ.

6—7. Verschiedene Ausbildungsstadien des Embryo.

8. Das kugelförmige Organ („Mikropyle") von der Oberfläche.

9. Dasselbe im Profil.

10—13. Entwicklung des Eies von *Caprella*.

10 u. 11. Bildung der Keimhaut.

12 u. 13. Zwei Stadien der Embryobildung.

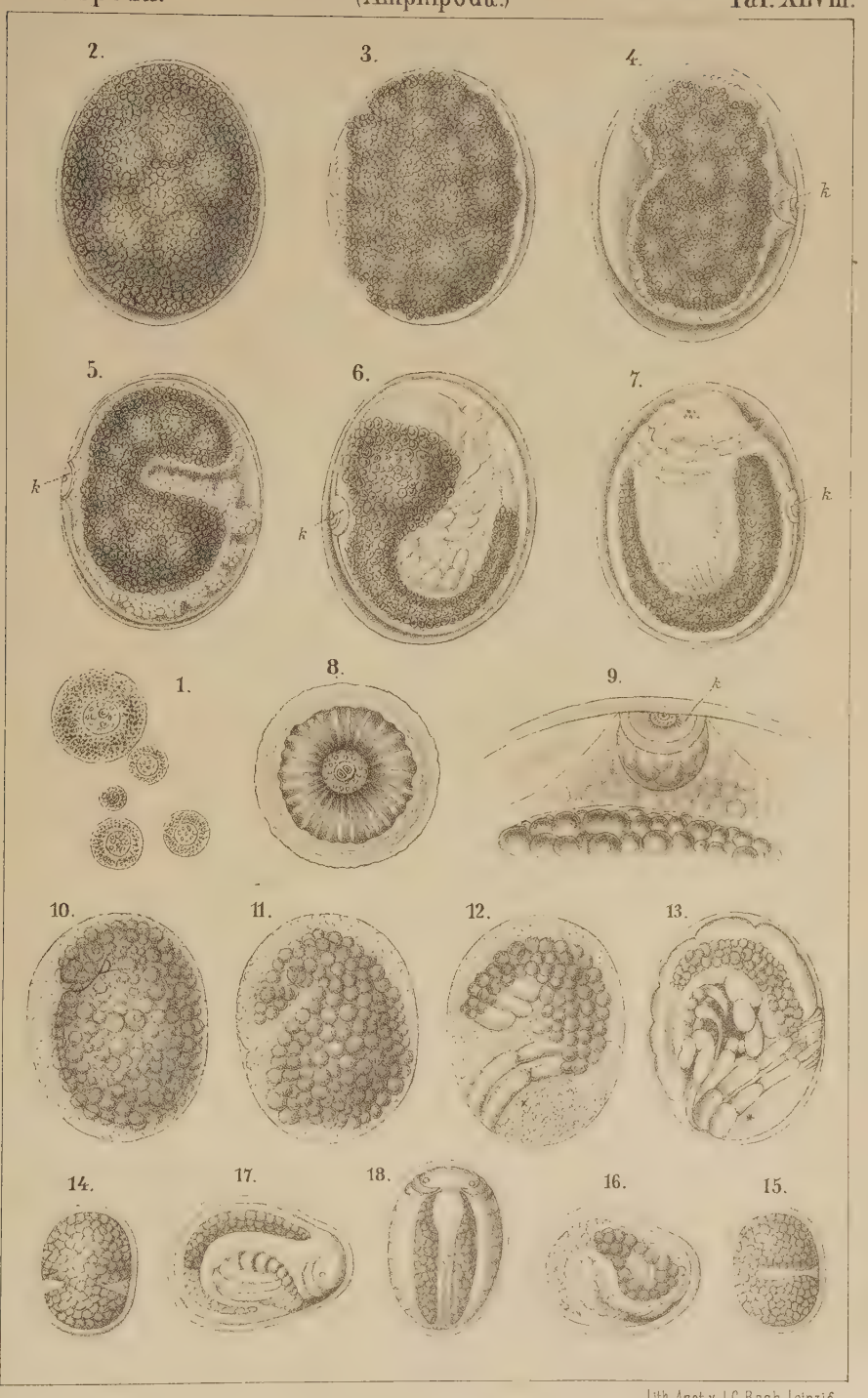
14—18. Entwicklung des Eies von *Amphithoë*.

14 u. 15. Einbuchtung der Keimhaut, Rücken- und Seitenansicht.

16 u. 17. Embryo in zwei Entwicklungsstadien, Seitenansicht.

18. Rückenansicht mit Darm- und Segmentanlage.

Fig. 1—9 nach La Valette in: Abhandl. d. naturf. Gesellsch. zu Halle, 5. Bd. — Fig. 10—13 nach Gamroth in: Zeitschrift f. wissensch. Zoolog. Bd. XXXI. — Fig. 14—18 nach H. Rathke, Zur Morphologie (Leipzig, 1837).



Lith. Anst. v. J.G. Bach, Leipzig.

G. pictus, hellgelb mit orangerother Fleckung *G. Wagii*, hell horngelb und dunkel hornbraun gebändert *G. Godlewskii*, olivengrün mit braunen oder bräunlich mit ziegelrothen Zeichnungen *G. Sophianosii*. Bei weiss gefärbtem Rumpf sind durch intensiv rothe Augen ausgezeichnet *Gammarus pulchellus, Seidlitzii* und *rhodophthalmus*.

Auch unter den *Hyperinen* fehlt es weder an sehr intensiv gefärbten noch an buntscheckigen Arten. Auf die Existenz ersterer deuten verschiedene Dana'sche Benennungen, wie *Anchylomera purpurea*, *Synopia ultramarina, Pronoë brunnea, Lycaea ochracea* u. A. hin; zu letzteren sind z. B. die *Hyperia-* und *Vibilia*-Arten zu rechnen, bei welchen, wie bereits an einer früheren Stelle erwähnt wurde, die Scheckung und Sprenkelung auf sternförmig angeordneten Pigmenten beruht. Andere *Hyperinen* sind dagegen fast farblos oder selbst glasartig durchsichtig, wie vor allen die durch ihre Lebensweise interessante *Phronima sedentaria* Forsk.

Unter den Laemodipoden treten besonders die *Caprellinen* nicht nur je nach den Arten, sondern auch je nach den Individuen in recht wechselnden Färbungen auf. So wird von Haller *Caprella elongata* als oberhalb hellroth, unterhalb zart gelb, an Fühlern und Beinen hellbraun, *Caprella liparotensis* als licht grün mit carminrothen Augen, *Caprella Helleri* als durchscheinend carminroth mit dunkelbraunen Sternfleckchen, *Proto Goodsiri* als licht mennigroth gesprenkelt, *Proto brunneovittata* als mit braunrothen Querbinden auf farblosem Grunde versehen angegeben, während andere Arten theils ungefärbt, theils schmutzig grün oder bräunlich erscheinen. Schon von O. F. Müller und Goodsir sowie neuerdings von P. Mayer ist darauf hingewiesen worden, dass verschiedene *Caprellinen* in Bezug auf ihre Körperfärbung ein sehr auffallendes Anpassungsvermögen besitzen, eine Eigenthümlichkeit, welche nach Nebeski u. A. auch dem *Podocerus falcatus* zukommt. So zeigt nach P. Mayer *Caprella dentata*, sobald sie auf grünen Algen sitzt, in der Regel genau deren lebhaft grüne Färbung, während sie auf Hydroidpolypen fast unpigmentirt und durchscheinend vorkommt. Allgemein ist dieses Verhalten jedoch keineswegs: denn die in braunrothen und grünen Individuen auftretende *Caprella acutifrons* findet sich in beiden Varietäten gleichzeitig auf Ascidien angeklammert vor.

Auch für die Gammarinen fehlt es nicht an Beobachtungen, welche auf eine Abhängigkeit der je nach den Individuen wechselnden Körperfärbung von dem Aufenthaltsort, der Nahrung, den Wirthsthieren (bei Parasiten) u. s. w. mit Wahrscheinlichkeit schliessen lassen. Nach Nebeski halten sich die durch schön grüne Färbung ausgezeichneten *Amphithoë longicornis* und *largimana* der Adria stets zwischen Ulven auf, an welchen sie durch ihre Schutzfarbe sich dem Erkanntwerden entziehen. Der ebenda vorkommende *Podocerus falcatus* Mont. findet sich einmal zwischen Tubularien, andererseits zwischen den schön gefärbten Algen der Gattung *Ceramium*. Dabei zeigt sich, dass bei den von Tubularien stammenden Exemplaren die braunen Pigmentzellen nur in geringem Maasse entwickelt

sind, so dass sie für die Gesammtfärbung des Thieres nur wenig in Betracht kommen und dieses höchstens gefleckt oder gesprenkelt erscheinen lassen. Dagegen sind unter den zwischen Ceramien lebenden blasse Exemplare sehr selten; bei weitem die meisten sind in Folge der mächtig ausgebildeten Pigmentzellen, der Farbe der Algen entsprechend, dunkel röthlichbraun gefärbt. Aber die Anpassung an die Umgebung geht noch weiter: indem die Rückenwand der Segmente in der Mitte dunkelbraun, an den Rändern blass gefärbt ist, erscheint das Thier vom Rücken gesehen braun und weisslich quer gebändert und ist so von den gleichgefärbten Thallusfäden der Ceramien kaum zu unterscheiden. Zwei ähnliche durch den Aufenthalt bedingte Färbungsverschiedenheiten lässt auch die *Leucothoë denticulata* Costa der Adria erkennen. Dieselbe findet sich sowohl freilebend zwischen Algen in bedeutender Tiefe, wie als Einmiether in der Mantelhöhle verschiedener Ascidien und in dem Canalsystem von Spongien, besonders von *Cacospongia*. Auffallend ist, dass die schmarotzenden Individuen fast immer farblos, die freilebenden dagegen in der vorderen und mittleren Rumpfpartie lebhaft roth gefärbt sind.

Gewissermaassen im Gegensatz hierzu hangt nach Dybowsky's Beobachtung die Färbung des im Baikal-See lebenden *Gammarus parasiticus* Dyb. von dem grünen Pigment der *Spongia baicalensis*, auf deren Oberfläche der Krebs parasitisch lebt, ab. Denn sobald die in Gefangenschaft gehaltenen Thiere mit anders gefärbten Substanzen gefüttert werden, verwandelt sich ihre bis dahin grüne Färbung in eine gelbliche. Auch eine zweite, gewöhnlich dunkel violettroth oder schmutzig braunroth gefärbte Art des Baikal-Sees, der *Gammarus violaceus* Dyb. zeigt bei gelegentlichem Bewohnen der *Spongia baicalensis* wieder deren grüne Farbe. Bei einer dritten Baikal-See-Art, dem in der Brut- und Kiemenhöhle verschiedener anderer *Gammarus*-Arten parasitisch lebenden *Gammarus branchialis* Dyb. wechselt die Körperfärbung in höchst auffallender Weise genau nach derjenigen des Wirthsthieres. In der Bruthöhle des *Gammarus Czerskii* ist er hell veilchenblau, in derjenigen des *Gammarus Borowskii* rosenroth und endlich in derjenigen des *Gammarus dichrous* fleischroth gefärbt. Von einer vierten Art: *Gammarus Puzylii* Dyb. fängt man die meisten Exemplare mit einem Stück Lärchenrinde, welches sie mit sich schleppen. Die vermoderten Theile dieser Rinde scheinen ihnen als Nahrung zu dienen; wenigstens ist die Körperfarbe der Thiere derjenigen der Lärchenrinde auffallend ähnlich.

3. Aufenthalt.

Ihren in Form von Kiemen auftretenden Athmungsorganen entsprechend sind die Amphipoden Wasserbewohner. Ein vollständiges Aufgeben des flüssigen Elements und ein Vertauschen desselben mit dem Aufenthalt an der Luft nach Art der Land-Isopoden ist bisjetzt nur für eine Art festgestellt worden; wohl aber fehlt es nicht an einer grösseren Zahl solcher, welche nur feuchte, von Wasser getränkte Orte, also den Meeresstrand, die Ufer von

Binnenseen, Flüssen und Bächen bewohnen und sich hier in Erdlöchern, unter angeschwemmtem Tang, unter moderndem Laub u. s. w. aufhalten.

Wenngleich auch unter den Amphipoden die bei weitem überwiegende Mehrzahl das Meer bewohnt, so bilden doch die Süsswasserformen keineswegs einen so geringen Procentsatz, wie man es bis vor Kurzem noch anzunehmen veranlasst war; vielmehr haben die Nachforschungen des letzten Decenniums dargethan, dass die in den süssen Gewässern lebenden Flohkrebse im Vergleich mit den Isopoden ungemein zahlreich sind. Als ganz besonders ergiebig haben sich nach dieser Richtung hin grössere Binnenseen ergeben, deren faunistische Erforschung allerdings bis auf die neueste Zeit so gut wie brach gelegen hatte. Nachdem die Untersuchung des Baikal-Sees durch Dybowsky als geradezu erstaunliches Resultat die Existenz von 116 *Gammariden*-Formen, unter denen sich nur fünf bereits früher bekannte vorfanden, ergeben hatte, ohne dass nach Versicherung des genannten Forschers damit die Zahl der in diesem grossen See existirenden Arten auch nur annähernd erschöpft sei, hat man sich auch der Erforschung verschiedener anderer Seen und unter diesen auch solcher von bedeutender vertikaler Erhebung zugewandt, ohne dabei einer mehr oder weniger beträchtlichen Ausbeute an Amphipoden ermangelt zu haben. Ausser den Schwedischen und Norwegischen Seen, welchen Lilljeborg und O. Sars ihre Aufmerksamkeit zugewendet haben, sind neuerdings die Schweizer Seen, ferner der Kaspi-See durch O. Grimm, der Armenische Goktschai-See durch A. Brandt, der Titicaca-See durch Agassiz, die Gebirgsseen des Colorado-Gebietes durch Carpenter u. s. w. abgefischt worden. Doch stehen diese Unternehmungen zur Zeit noch so vereinzelt da, dass eine auch nur annähernde Uebersicht über den Umfang der Süsswasserformen unter den Amphipoden vollständig fehlt, während ein sehr beträchtlicher Zuwachs durch weiter ausgedehnte Forschungen mit voller Sicherheit zu erwarten steht.

Sämmtliche bisher im süssen Wasser aufgefundenen Flohkrebse gehören der Abtheilung der *Amphipoda genuina* an, während die *Hyperina*, *Laemodipoda* und *Tanaïdae* unter denselben vollständig fehlen. Indessen auch von der erstgenannten Abtheilung sind es nur einzelne Gruppen, welche — neben marinen Formen — Süsswasserarten stellen, nämlich die *Orchestiiden*, *Gammarinen* und eine einzelne Gattung der *Corophiiden*, falls dieselbe (*Amphithoë*) richtig bestimmt ist. Von *Orchestiiden* umfassen die beiden Gattungen *Orchestia* und *Hyale* (*Allorchestes*) neben Süsswasserformen auch marine Arten, während *Hyalella* sich zur Zeit auf erstere beschränkt. Unter den *Gammarinen*-Gattungen, so weit sie wenigstens näher charakterisirt sind, beschränken sich bisjetzt nur *Goplana* und *Constantia* auf Süsswasserarten, während *Gammarus*, *Pallasea*, *Gammaracanthus*, *Niphargus*, *Crangonyx* und *Pontoporcia* auch marine in sich begreifen. (Ueber die von O. Grimm nur namentlich aufgeführten Gattungen des Kaspi-See's *Amathilinella*, *Onesimus*, *Pandora* und *Iphigenia* lässt sich nicht urtheilen). Die beiden Gattungen *Gammarus* und *Niphargus* stellen

sich den anderen dadurch gegenüber, dass sie zum überwiegend grösseren Theile Süsswasserarten enthalten. Vielleicht gesellt sich ihnen aber auch *Gammaracanthus* bei, zu welcher Gattung, wie es scheint, mehrere *Gammarus*-Arten des Baikal-Sees zu bringen sind.

Verzeichniss der gegenwärtig bekannten Süsswasser-Amphipoden.

Orchestia cavimana Heller auf Cypern, 4000 Fuss hoch auf dem Olymp, in der Nähe einer Quelle, ferner in Gelderland (Hoek) und bei Triest (Graeffe) in Gartenerde gefunden.

— *humicola* Mart. in Japan, am Rande einer Wiese, zwischen feuchtem Laub.

— *telluris* Sp. Bate auf Neu-Seeland unter abgefallenem Laub in einem Walde.

— *sylvicola* Dana auf feuchtem Boden des ausgebrannten Vulkans von Taiamai, 20 engl. Meilen von der See entfernt, auch in den Blattwinkeln succulenter Pflanzen.

— *Tahitensis* Dana auf Tahiti 1500 Fuss hoch, unter faulendem Laub und Holz in feuchter Erde, einige Meilen von der See entfernt.

Hyale Jelskii Wrzesn. in einer Süsswasserquelle am Ostabhang der Cordilleren, 8000 Fuss hoch, bei Punamarca.

— *Lubomirskii* Wrzesn. in einer Süsswasserquelle am Westabhang der Cordilleren, 8000 Fuss hoch, bei Pacasmayo.

— *Dybowskii* Wrzesn. in einer Süsswasserquelle am Westabhang der Cordilleren, 7000 Fuss hoch, bei Paucal, Montana de Nancho.

— (*Allorchestes*) *armata* Faxon
— — *echinus* Faxon
— — *longipes* Faxon
— — *lucifugax* Faxon
— *latimanus* Faxon
— — *longipalmus* Faxon
— — *cuprea* Faxon

} aus dem Titicaca-See.

Hyalella dentata Smith in Wasser-Tümpeln und grösseren Seen Nord-Amerika's, von der Atlantischen Küste bis nach Oregon und Colorado verbreitet.

— *inermis* Smith im Colorado-Gebiet.

Crangonyx subterraneus Sp. Bate aus einem Brunnen in England (Ringwood).

— *recurvus* Grube im Vrana-See auf der Insel Cherso.

— *antennatus* Pack. aus den Gewässern der Nickajack-Höhle in Tennessee.

— 2 spec. von Hay aus dem Süsswasser Nordamerika's bekannt gemacht.

Goplana ambulans Müll. in Wassergräben bei Greifswald.

— *polonica* Wrzesn. in stehendem Wasser (Gräben) bei Warschau.

Gammarus pulex Zenk. (*fluviatilis* M. Edw.) in Bächen und Flüssen Europa's.
— *Roeseli* Gerv. (*fluviatilis* Roesel) in stehenden und schwach fliessenden Gewässern Europa's.
— *neglectus* Sars in den Gebirgsseen Norwegens bis über 3000 Fuss hoch.
— *pungens* M. Edw. in den Thermalwässern des Berges Cassini in Italien.
— *Veneris* Heller in der Venusquelle bei Hierokipos auf Cypern.
— *Ermanni* M. Edw. in Thermalwässern von Kamtschatka.
— *Kürgensis* Gerstf. aus Sibirien (Kürga).
— *verrucosus* Gerstf. aus der Angara bei Irkutsk und am Ufer des Baikal-Sees unter Steinen.
— *Maackii* Gerstf. aus der Angara bei Irkutsk und aus dem Baikal-See (Ufer).
— *latissimus* Gerstf. aus der Angara bei Irkutsk.
— *Flori* Dybowsky im Baikal-See, 50 bis 100 Meter tief, mit var. *albula* aus einer Tiefe von 300 Meter.
— *calcaratus* Dyb. im Baikal-See, 50 bis 100 Meter tief.
— *margaritaceus* Dyb. ebenda, 150 bis 1000 Meter tief.
— *Kietlinskii* Dyb. ebenda, in einer Tiefe von 50 Meter.
— *Stanislavii* Dyb. ebenda, 100 Meter tief.
— *testaceus* Dyb. häufig am südlichen Ufer des Baikal-Sees unter Steinen.
— *Sophiae* Dyb. im Baikal-See, 200 Meter tief.
— *fuscus* Dyb. ebenda, 30 bis 100 Meter tief.
— *murinus* Dyb. ebenda, in gleicher Tiefe.
— *aheneus* Dyb. ebenda, zwischen 50 und 500 Meter tief.
— *lividus* Dyb. am Ufer des Baikal-Sees bis 10 Meter tief.
— *hyacinthinus* Dyb. im Baikal-See, 100 bis 300 Meter tief.
— *albinus* Dyb. ebenda, von 300 bis 1300 Meter Tiefe.
— *flavus* Dyb. ebenda, von 100 bis 1300 Meter Tiefe.
— *carneolus* Dyb. ebenda, 300 bis 700 Meter tief.
— *amethystinus* Dyb. ebenda, 500 bis 1300 Meter tief.
— *violaceus* Dyb. ebenda, 20 bis 100 Meter tief.
— *toxophthalmus* Dyb. ebenda, 120 Meter tief.
— *longicornis* Dyb. ebenda, 170 bis 700 Meter tief, mit einer var. *polyarthrus* in der Tiefe von 300 bis 700 Meter.
— *Parvexii* Dyb. ebenda, 170 Meter tief.
— *vittatus* Dyb. am südlichen Ufer des Baikal-Sees, an seichten Stellen unter Steinen.
— *Petersi* Dyb. im Baikal-See, 700 bis 1300 Meter tief.
— *leptocerus* Dyb. ebenda, 150 bis 300 Meter tief mit var. *nematocerus*, in einer Tiefe von 670 Meter.
— *sarmatus* Dyb. ebenda, 1300 Meter tief.
— *capreolus* Dyb. ebenda, 100 bis 200 Meter tief, mit var. *chloris*.
— *Ussolzewi* Dyb. ebenda 150 bis 500 Meter tief, mit var. *abyssorum* aus einer Tiefe von 700 bis 1000 Meter.

Gammarus stenophthalmus Dyb. ebenda, 200 Meter tief.
— *schamanensis* Dyb. ebenda, 200 Meter tief.
— *cyaneus* Dyb. ebenda, am Ufer unter Steinen sehr häufig.
— *Czerskii* Dyb. ebenda, am Ufer, 5 bis 8 Meter tief.
— *viridis* Dyb. am Ufer des Baikal-Sees unter Steinen und im Flusse Angara, mit den var. *canus* und *olivaceus*.
— *sapphirinus* Dyb. im Baikal-See, 300 Meter tief.
— *capellus* Dyb. ebenda, 100 Meter tief.
— *Sophianosii* Dyb. mit var. *scirtes* an sandigen Ufern des Baikal-Sees bis zur Tiefe von 50 Meter.
— *bifasciatus* Dyb. ebenda, am Ufer unter Steinen.
— *pictus* Dyb. mit zwei Varietäten, ebenda, in einer Tiefe von 50 bis 100 Meter.
— *orchestes* Dyb. ebenda, 150 Meter tief.
— *talitrus* Dyb. ebenda, 100 bis 200 Meter tief.
— *araneolus* Dyb. mit den beiden var. *quinquefasciatus* und *ephippiatus*, im Baikal-See häufig in einer Tiefe von 10 bis 50 Meter.
Gerstaeckeri Dyb. häufig auf mergeligem Boden des Baikal-Sees in einer Tiefe von 20 bis 100 Meter.
— *ignotus* Dyb. im Baikal-See, 800 Meter tief.
— *branchialis* Dyb. im Baikal-See, in der Bruthöhle von *Gamm. Czerskii*, *Borowskii* und *Kietlinskii* gefunden.
— *Strauchi* Dyb. ebenda, 20 bis 100 Meter tief.
— *Carpenteri* Dyb. ebenda, 50 bis 300 Meter tief.
— *cinnamomeus* Dyb. ebenda, 50 bis 100 Meter tief.
— *rhodophthalmus* Dyb. ebenda, 10 bis 100 Meter tief, mit var. *microphthalmus* bis 50 Meter Tiefe.
— *pulchellus* Dyb. ebenda, 100 bis 700 Meter tief.
— *Seydlitzi* Dyb. ebenda, 50 bis 100 Meter tief.
— *Wagii* Dyb. ebenda, 70 bis 150 Meter tief.
— *Cabanisi* Dyb. ebenda, 200 bis 700 Meter tief.
— *Zienkowiczii* Dyb. ebenda, 300 bis 700 Meter tief.
— *Reissneri* Dyb. ebenda, 1300 Meter tief.
— *Grubei* Dyb. ebenda, bei 10 bis 20 Meter Tiefe häufig.
— *Kessleri* Dyb. ebenda, in gleicher Tiefe, mit var. *europaeus* (Kessler) aus dem Onega-See.
— *Brandti* Dyb. im Baikal-See, 10 bis 50 Meter tief.
— *Loveni* Dyb. ebenda in gleicher Tiefe.
— *Borowskii* Dyb. mit var. *dichrous* und *abyssalis*, ebenda, 100 bis 600 Meter tief.
— *Lagowskii* Dyb. ebenda, 800 bis 1300 Meter tief.
— *Puzyllii* Dyb. ebenda, 50 bis 500 Meter tief.
— *Godlewskii* Dyb. ebenda, 10 bis 150 Meter tief, mit var. *Victori* am südlichen Ufer, 10 Meter tief.
— *armatus* Dyb. ebenda, 10 Meter tief.

Gammarus parasiticus Dyb. ebenda, auf *Spongia baicalensis* oder in der Nähe derselben.
— *Radoszkowskii* Dyb. ebenda, 100 bis 200 Meter tief.
— *Grewingkii* Dyb. ebenda, 100 bis 1000 Meter tief.
— *Reicherti* Dyb. ebenda, 200 bis 500 Meter tief.
— *Solskyi* Dyb. ebenda.
— *Czyrnianskii* Dyb. ebenda, 10 Meter tief.
— *asper* Dyb. ebenda.
— *Taczanowskii* Dyb. ebenda, 10 bis 50 Meter tief.
— *latior* Dyb. am Ufer des Baikal-Sees.
— *latus* Dyb. ebenda, 2 bis 20 Meter tief.
— *tuberculatus* Dyb. gleichfalls am Ufer des Baikal-Sees.
— *Morawitzi* Dyb. ebenda, 20 Meter tief.
— *smaragdinus* Dyb. am Nordufer des Baikal-Sees, 50 bis 100 Meter tief, mit var. *intermedius* aus 15 Meter Tiefe.
— *zebra* Dyb. an den Flussmündungen des Baikal-Sees und in die Flüsse selbst hinaufsteigend.
— *littoralis* Dyb. am Ufer des Baikal-Sees.
— *inflatus* Dyb. ebenda, 2 bis 10 Meter tief.
— *pullus* Dyb. ebenda und in gleicher Tiefe.
— *talitroides* Dyb. gleichfalls am Ufer des Baikal-Sees.
— *Fixseni* Dyb. ebenda.
— *rugosus* Dyb. ebenda.
— *puella* Dyb. im Baikal-See, 100 Meter tief.
— *glaber* Dyb. am südwestlichen Ufer des Baikal-Sees.
— *vortex* Dyb. an steinigen Ufern des Baikal-Sees, 5 bis 30 Meter tief.
— *Wahli* Dyb. mit var. *platycerus* an Flussmündungen des Baikal-Sees.
— *Kluki* Dyb. an den Ufern des Baikal-Sees.
— *pachytus* Dyb. mit var. *dilatatus*, ebenda.
— *perla* Dyb. im Baikal-See, 10 Meter tief.
— *pauxillus* Grimm
— *crassus* Grimm
— *Gregorkowii* Grimm
— *portentosus* Grimm
— *coronifer* Grimm
— *thaumops* Grimm
} im Kaspi-See, 108 Faden tief.
— *fasciatus* Say in Flüssen bei Philadelphia.
— *minus* Say in Bächen unter Steinen, Massachusetts.
— *limnaeus* Smith in einem 9000 Fuss hoch gelegenen See bei Long's Peak, Colorado-Territory.
— *) *robustus* Smith aus den Wahsatch-Mountains, Utah.

*) Nicht näher bestimmte Süsswasser-*Gammarus* werden ferner von v. Martens aus Madera (am Ufer von Bächen) und von A. Brandt aus dem 6340 Fuss hoch gelegenen Gebirgssee Goktschai in Armenien erwähnt. In letzterem fand sich eine dem *Gammarus pulex* sehr ähnliche Art massenhaft am Ufer; andere wurden aus einer Tiefe von 34 Faden heraufgezogen.

Constantia Branickii Dyb. mit var. *Alexandri* Dyb. aus dem Baikal-See.
Pallasea cancellus Pall. in den Flüssen Sibiriens (Angara bei Irkutsk) und im Baikal-See; hier theils am Ufer, theils (var. *Gerstfeldti* Dyb.) in einer Tiefe von 20 bis 50 Meter vorkommend.
— *cancelloides* Gerstf. häufig im Mjösen und dem Fluss Vormen (Norwegen), im Venen und Vettern (Schweden), im Ladoga-See, in der Angara bei Irkutsk und am Ufer des Baikal-Sees.
Gammaracanthus loricatus Sab. im Vettern-See und im Mjösen Norwegens.
— *caspius* Grimm im Kaspi-See, 108 Faden tief.
Niphargus puteanus Koch (*stygius* Schioedte, *Foreli* Humb.) in Brunnen bei Bonn, Regensburg, Würzburg, Poitiers, Venedig, auf Helgoland und Sylt, in England, im Genfer und in anderen Schweizer Seen, in den Höhlen des Karstes, in der Falkensteiner Höhle u. s. w.
— *aquilex* Schioedte
— *fontanus* Sp. Bate
— *Kochianus* Sp. Bate
} aus England in alten Brunnenkesseln.
— *caspius* Grimm im Kaspi-See, 35 bis 90 Faden tief.
Pandora coeca Grimm
Iphigeneia abyssorum Grimm
Amathilinella cristata Grimm
} im Kaspi-See, 108 Faden tief.
Onesimus caspius Grimm, im Kaspi-See, 75 bis 250 Faden tief.
— *pomposus* Grimm, ebenda, 180 Faden tief.
— *platyurus* Grimm, ebenda, 40 bis 48 Faden tief.
Pontoporeia microphthalma Grimm, ebenda, 40 bis 48 Faden tief.
— *femorata* Kr. (*affinis* Lindstr.) im Venen, Vettern und anderen Seen Schwedens, in zwei kleinen Seen bei Christiania.
Protomedeia pilosa Zadd. (ausser im Meere auch) im Geserich-See bei Deutsch Eylau.
Amphithoë dentata Say in Süsswasser-Teichen von Süd-Carolina.
Corophium longicorne Fab. (ausser im Meere auch) im Geserich-See bei Deutsch Eylau.

Nur vereinzelte dieser zahlreichen Süsswasser-Arten sind gleichzeitig aus dem Meere bekannt oder richtiger gesagt in diesem ursprünglich heimisch. Als solche sind zu nennen der im arktischen Meere weit verbreitete *Gammaracanthus loricatus* Sab., dessen Vorkommen in den grossen Seen Schwedens und Norwegens auf einen früheren Zusammenhang derselben mit dem Meere hinweist, ferner die in der benachbarten Ostsee auftretenden *Pontoporeia femorata*, *Protomedeia pilosa* und *Corophium longicorne*.

Eine besondere Erwähnung in Bezug auf ihren Aufenthalt verdient noch die oben erwähnte *Orchestia cavimana* Hell. Der erste Entdecker derselben, Kotschy, traf sie in zahlreichen Exemplaren (im Leben sehr dunkel, fast schwarz aussehend) 4000 Fuss hoch auf dem Olymp (Cypern) an feuchten Stellen in der Nähe einer Quelle. Ihr später constatirtes Vorkommen in einem Garten in Gelderland (Hoek) wurde damit in

Zusammenhang gebracht, dass ein Bach an diesem Terrain vorbeifliesst. Dass ihr Auftreten jedoch von der Nähe süssen Wassers unabhängig ist, wurde durch Graeffe festgestellt, welcher zahlreiche Exemplare in dem Garten der zoologischen Station zu Triest beobachtete. Die Thiere hielten sich hier an feuchten Stellen unter Laub, Mist, Steinen und in lockerer Erde zusammen mit Landasseln und Staphylinen auf. Im Winter fanden sie sich sechs Zoll unter der Erde in erstarrtem Zustande, und zwar nesterweise zu dreissig Stück beisammen, erholten sich übrigens alsbald unter dem Einfluss der Handwärme. In Wasser gebracht, gleichviel ob süsses oder salziges, suchten sie schleunigst wieder auf das Trockene zu kommen, und gingen, hieran gehindert, alsbald zu Grunde. Die Art scheint demnach vorwiegend eine terrestre Lebensweise, ganz nach Art der Landasseln, zu führen.

Unter den marinen Amphipoden sondern sich die *Orchestiiden* ihrem Aufenthalt nach dadurch von den übrigen ab, dass sie das flüssige Element selbst aufgegeben haben und zu Strandbewohnern geworden sind. Die an den Europäischen Küsten weit verbreitete *Orchestia litorea* Mont. (*Euchore* Müll.) findet sich z. B. unter den von der Ostsee ausgeworfenen Tangmassen, besonders auf Rügen bei Stubbenkammer u. s. w. in zahllosen Exemplaren angesammelt vor, und über ein gleiches Vorkommen lauten auch die Angaben für die an den Küsten anderer Erdtheile vorkommenden Arten der Gattung. Während sich übrigens die einen, wie die genannte Art der Ostsee, mit besonderer Vorliebe noch an die tieferen, mit Seewasser durchtränkten Tangschichten halten und nur vereinzelt zwischen den ausgetrockneten oberen anzutreffen sind, entfernen sich andere von dem Contakt mit dem Salzwasser fast ganz. So fand z. B. F. Müller die *Orchestia Darwini* einerseits an sumpfigen Stellen in der Nähe des Meeres (Brasilien) unter moderndem Laube und in der lockeren Erde, welche die Sumpfkrabben (*Gelasimus, Sesarma* u. A.) um den Eingang ihrer Höhlen aufwerfen, andererseits aber auch unter trockenem Kuh- und Pferdedung. Dass sich andere Arten der Gattung *(Orch. cavimana, humicola, telluris, sylvicola, Tahitensis)* noch ungleich weiter vom Strande entfernen und selbst in sehr ansehnlichen Erhebungen angetroffen werden, geht aus der vorstehenden Zusammenstellung der Süsswasser-Arten hervor. — Aus der *Gammariden*-Gruppe ist bisjetzt nur eine vereinzelte Art: *Pherusa fucicola* Leach als ein Bewohner des von der See ausgeworfenen Tanges beobachtet worden.

Direkt an den Meeresstrand gebunden, wenngleich auch ihrerseits dem eigentlichen Bereich des Wassers entrückt, sind die *Talitrus*-Arten, welche sich als sehr geschickte Gräber zu erkennen geben. Ihr Wohnort ist die sogenannte Schälung, d. h. diejenige Strandregion, welche dem abwechselnden Spiel der Wellen je nach der geringeren oder stärkeren Einwirkung des Seewindes in verschiedener Ausdehnung preisgegeben ist, am Ocean also noch der Ebbemarke angehört und während der Fluth völlig unter Wasser gesetzt wird. Der den weichen Ufersand der euro-

päischen Küsten (Danziger Bucht, Samländer Strand, Hiddensoë, Biarritz) bewohnende *Talitrus locusta* Lin. (*saltator* Mont.) verleiht diesem bei massenhaftem Auftreten ein sehr charakteristisches Aussehen, indem er ihn sieb- oder reibeisenartig durchlöchert erscheinen lässt. Auf dem Grunde jeder einzelnen, drei bis vier Zoll tief senkrecht in den Ufersand gegrabenen Röhre findet sich ein Individuum, mitunter auch ein Paar des Flohkrebses, mit dem Kopfe nach unten gerichtet, vor. Durch einen Spatenstich an die Oberfläche befördert, sucht der Krebs, sich sprungweise fortschnellend, alsbald von Neuem sich in den Sand einzubohren, um einerseits sich seinem Verfolger zu entziehen, andererseits den ihm willkommenen feuchten Aufenthalt wieder zu gewinnen. Letzterer wird indessen von den Thieren unter Umständen auch auf längere Zeit freiwillig verlassen. Während man den grössten Theil des Tages über und besonders bei warmem Sonnenschein auf dem mit massenhaften Bohrlöchern versehenen Strande nicht ein einziges Individuum ausserhalb derselben antrifft, sieht man sie gegen Abend in grossen Schaaren aus ihren Verstecken hervorkommen und sich unter den lebhaftesten Sprüngen auf dem Ufersande herumtummeln. In gleicher Weise wie dies von Zaddach für den Samländischen Strand erwähnt wird, geben es auch White und Swain für die englischen Küsten an und ich selbst kann es aus eigener Beobachtung für den weichsandigen Strand von Biarritz bestätigen.

Auch von verschiedenen Amphipoden anderer Gattungen wird der Ufersand mit Vorliebe zum Aufenthalt gewählt, aber in abweichender Weise zu Schlupfwinkeln verwerthet. *Lepidactylis arenaria* Sp. Bate (*Sulcator*), welche gleichfalls im Bereich der Fluthmarke lebt, kommt an die Oberfläche des Ufersandes, sobald dieser von dem zurückweichenden Wasser frei ist und gräbt in denselben Furchen von etwa einem Fuss Länge. Am Ende der Furche findet sich der Krebs etwa einen Zoll tief unter der Oberfläche. Auch *Kroyera arenaria* Sp. Bate zieht nach den Beobachtungen Hancock's eigenthümliche Furchen in den Meeressand. Dieselben sind schmal keilförmig, etwa $^1/_5$ Zoll breit, ihre Ränder zuweilen etwas erhaben. Sie beschreiben sehr eigenthümliche, unregelmässig gerundete Windungen, welche häufig plötzlich gewinkelt sind und zuweilen eine beträchtliche Strecke lang fein und regelmässig zickzackartig verlaufen. Solche Furchen finden sich oft in unmittelbarer Nähe der sehr viel breiteren der *Lepidactylis arenaria* vor. Die durch ihre ungemein kräftig entwickelten unteren Fühler ausgezeichneten *Corophium*-Arten leben nach d'Orbigny gleichfalls in Löchern, welche sie in den Schlamm graben und spüren die ihnen als Nahrung dienenden Anneliden in der Weise auf, dass sie mit ihren Fühlern den Schlamm nach allen Richtungen hin durchwühlen. Abweichend von den übrigen *Caprellinen* ist auch *Podalirius Kroyeri* Hall. ein Bewohner von reinem Sand oder von Sandschlamm, in welchen er sich mit den weit ausgespreizten vier Hinterbeinen aufrecht hinstellt, um mit den ausgestreckten Greifhänden seine Beute zu erhaschen. Uebrigens weicht der Aufenthalt der beiden letztgenannten

Gattungen von den zuvor erwähnten dadurch ab, dass sie bereits vollständig unter Wasser leben.

Der Aufenthalt der ausschliesslich oder vorwiegend an das flüssige Element gebundenen Amphipoden ist in der Hauptsache durch die Tiefe des Wassers und den mit derselben im Zusammenhang stehenden Pflanzenwuchs, das Vorkommen anderweitiger thierischer Organismen, die Beschaffenheit des Grundes u. s. w. bedingt. Gleich den in Gräben, Bächen, am Rande von Flüssen und Landseen lebenden, den Gattungen *Gammarus* und *Goplana* angehörenden Süsswasserformen halten sich auch zahlreiche Meeres-Amphipoden zwischen dem im Bereich der Strandzone in grossem Reichthum auftretenden Pflanzenwuchs, hier besonders in Algen, Seetang, Zostera u. s. w. bestehend, auf. Derselbe dient ihnen, so weit sie eines hoch entwickelten und andauernden Schwimmvermögens entbehren, einestheils als eine willkommene Ruhestätte, andererseits gewährt er ihnen Schutz gegen ihre Feinde, sowie Gelegenheit, sich von zahlreichen dort lebenden kleineren Thieren zu ernähren. Gleich den Wasserpflanzen entsprechen aber allen diesen Zwecken in gleichem Maasse auch verschiedene in derselben Strandregion häufig auftretende Thierstöcke, unter welchen ganz besonders die Hydromedusen (*Sertularia*, *Campanularia*, *Tubularia*, *Pennaria*, *Eudendrium* u. A.) und Bryozoen zu nennen sind. Auch Spongien, Asteriden, zusammengesetzte und einfache Ascidien so wie verschiedene andere der Uferfauna angehörende wirbellose Thiere, unter ihnen auch Bivalven, sind auf ihrer Oberfläche nicht selten von Amphipoden besetzt oder bieten, wenn sie wie manche der letzteren (*Mytilus*) in grossen Mengen dicht bei einander angeheftet sind, denselben zwischen sich willkommene Schlupfwinkel dar. Als solche Einmiether in Mytilus-Colonien sind z. B. in der Kieler Bucht *Calliope laeviuscula* Kr. (*Amphithoë norvegica* Rathke) und *Microdeutopus gryllotalpa* Costa beobachtet werden, während an den Verzweigungen der Hydroid-Polypen ausser den Vertretern einzelner Gammariden-Gattungen, wie *Probolium* Costa (*Montagua* Sp. Bate), *Westwoodilla hyalina* Sp. Bate u. A. besonders die meisten Caprellinen (*Proto ventricosa*, *Caprella linearis*, *aequilibra* u. A.) und bestimmte Podocerinen (*Podocerus falcatus* Mont. auf Tubularia und Eudendrium, *Podoc. capillatus* Rathke auf Plumularia) sich angeklammert finden. Auch *Apseudes talpa* Mont. ist von Spence Bate mehrfach zwischen Sertularien — ausserdem auch auf Pecten maximus — angetroffen worden. Als die häufigsten Bewohner von Meerespflanzen sind neben den sich gelegentlich auch an sie anklammernden Podocerinen und Caprellinen (besonders auf Ceramium und Polysiphonia, jedoch auch auf Zostera marina) zu erwähnen: *Gammarus locusta* Lin. und *marinus* Leach auf Fucus, *Tanais Oerstedi* Kr. (*rhynchites* und *balticus* F. Müll.) zwischen Furcellaria fastigiata (im Greifswalder Bodden) *Amphilochus manudens* Sp. Bate, *Amphithoë rubricata* Mont. und *littorina* Sp. Bate, *Paratanaïs rigidus* Sp. Bate zwischen Wurzeln von Laminarien, *Amphithoë longicornis*, *largimana* und *penicillata* (im Meerbusen von Triest)

stets zwischen Ulven, *Amphithoë podoceroides* Rathke und *Leptochelia Edwardsi* Kr. auf Zostera marina, *Siphonoecetus Whitei* Gosse an *Chondrus crispus* u. s. w.

Wenn die vorgenannten Amphipoden-Formen der Regel nach in der Strandregion angetroffen werden, so ist damit keineswegs gesagt, dass sie ausserhalb derselben überhaupt nicht vorkommen; vielmehr lässt sich für einzelne derselben eine nicht unbeträchtliche Breite des Aufenthalts nachweisen. So finden sich z. B. manche Caprellinen (*Proto ventricosa* u. A.) zuweilen in ansehnlichen Meerestiefen und einer der häufigsten und verbreitetsten Bewohner der europäischen Küsten, *Gammarus locusta* Lin. scheint je nach Lokalitäten und Umständen in Bezug auf seinen Aufenthalt die mannigfachsten Wandelungen einzugehen. An der Küste der Ostsee findet er sich nach Zaddach besonders da häufig vor, wo bis auf einige hundert Schritt Entfernung vom Ufer mit Seetang bewachsene Steine den Grund bilden, so dass hier jeder Netzzug Hunderte von Individuen heraufbringt; indessen auch hier werden einzelne, besonders junge Thiere schon in allen Tiefen angetroffen. Im Meerbusen von Triest wählt nach Nebeski dieselbe Art schlammigen Meeresgrund zum Aufenthalt und zeichnet sich hier häufig durch dunkelbraune bis schwärzliche Färbung und gedrungene Körperform aus. Endlich im höchsten Norden bei Grönland und Spitzbergen, wo er gleichfalls zwischen Algen in der Nähe der Küsten überaus häufig ist, tritt er nach den übereinstimmenden Angaben von Buchholz und Goës nebenher oft in weiter Entfernung vom Lande als pelagische Thierform auf und erreicht als solche zuweilen eine viel bedeutendere Grösse, bis 40 Mill. Uebrigens ist er auch in der Kieler Bucht sowohl pelagisch wie in ansehnlichen Tiefen beobachtet worden.

Den Küstenbewohnern stellen sich ihrem Aufenthalt nach als eine zweite Gruppe diejenigen Amphipoden gegenüber, welche in sehr verschiedenen Tiefen auf dem Grunde des Meeres und, so weit sie der Gattung *Gammarus* angehören, auch grösserer Binnenseen ihren gewöhnlichen Wohnsitz aufschlagen, indem sie hier theils in Sand, theils in Schlamm und Schlick eingegraben leben. Die Untersuchungen mit dem Schleppnetz haben ergeben, dass der mit Nahrungsstoffen reich durchsetzte feine und weiche Schlick eine ungleich grössere Anzahl von Formen beherbergt, als der reine Meeressand, welcher übrigens gleichfalls seine besonderen oder wenigstens vorwiegend an ihn gebundenen Bewohner, wie z. B. in der Ost- und Nordsee das *Corophium longicorne* Fab. aufzuweisen hat. Als constante Bevölkerer des Schlickes werden z. B. für die Ostsee von Zaddach *Melita palmata, Calliope laeviuscula, Protomedeia pilosa, Pontoporeia femorata* und *Bathyporeia pilosa* genannt; auch gehören ihnen die mit zugespitztem Kopf und theilweise mit verkümmerten Augen versehenen *Ampelisca*-Arten (*Ampelisca Gaimardi* Kr. u. A.), die verschiedenen Gattungen der Phoxinen und Verwandten an.

Drittens endlich stellen die Amphipoden ein sehr beträchtliches Contingent zu den pelagischen Thierformen, welche oft in weiter Entfernung

vom Lande auf der Oberfläche des Meeres, und zwar ganz allgemein in zahllosen Individuen umherschwimmen. Nach den hierüber vorliegenden Angaben und den von solchen pelagischen, besonders der Abtheilung der Hyperinen angehörenden Amphipoden gelegentlich veranstalteten Sammlungen scheinen dieselben es an Individuenzahlen, wenn auch nicht den das Meer durch ihre Menge färbenden Copepoden, so doch den pelagischen Schizopoden (*Mysis, Lucifer* u. A.) und Squillinen-Larven mindestens gleich zu thun, wenn diese nicht noch zu übertreffen. Auch beschränkt sich dieses schaarenweise Auftreten pelagischer Amphipoden keineswegs auf die Tropen- und die Meere der wärmeren Zonen, innerhalb welcher sich freilich eine grössere Anzahl von Arten vorfindet, sondern es erstreckt sich durch die Meere der gemässigten Zone bis in das nördliche Eismeer, in welchem besonders die Jugendformen der merkwürdigen *Themisto libellula* Mandt nach den Beobachtungen von Buchholz und Goës massenhaft umhertreiben, und ebenso bis in die antarktische See (*Cyllopus magelhanicus* Dana, *Thamyris* und *Anchylomera antipodes* Sp. Bate) hinein.

Die Mehrzahl dieser pelagischen Hyperinen und einiger ihnen ähnlichen Gammarinen-Gattungen schwimmt auf der Oberfläche des Meeres selbstständig und frei umher. Einige dagegen benutzen theils gelegentlich, theils regelmässig andere auf offenem Meer treibende Thiere, um sich auf oder in ihrem Körper vor Anker zu legen und sie daher gewissermaassen als Boote oder Schiffsräume auszunutzen. Einerseits sind es Medusen, in den europäischen Meeren besonders *Aurelia aurita* und *Cyanea capillata*, seltener die kleineren Aequoriden, wie *Stomobrachium octocostum*, andererseits auch Tunicaten (*Salpa, Pyrosoma*), welche sehr häufig von bestimmten Gattungen der Hyperinen (*Hyperia* mit ihren als *Lestrigonus* beschriebenen Männchen, *Phrosina, Phronima*), gelegentlich auch von *Dairinia-, Dexamine-, Atylus-* und *Anonyx*-Arten zum Einnisten benutzt werden, vielleicht um sich zugleich an der von diesen eingeschluckten Nahrung zu betheiligen, von einzelnen (*Hyperia galba* Mont.) unzweifelhaft auch, um sich innerhalb derselben zu begatten, fortzupflanzen und der Brutpflege obzuliegen. Auf letztere Annahme weist der Umstand hin, dass in der gekammerten Leibeshöhle (den sogenannten Magensäcken) von *Aurelia aurita* häufig neben männlichen Individuen (*Lestrigonus Kinahani* Sp. Bate) ein grosses Weibchen der *Hyperia galba* Mont. nebst zahlreicher Nachkommenschaft in verschiedenster Grösse anzutreffen ist, während sich in den von *Phronima sedentaria* Forsk. ausgefressenen und zu einem tonnenförmigen Gehäuse umgestalteten Pyrosomen wenigstens stets ein Weibchen mit seiner Brut vorfindet.

4. Kunstfertigkeiten.

Die von Milne Edwards im Gegensatz zu seinen „*Sauteurs*“ als „*Marcheurs*“ bezeichneten Amphipoden, welchen Spence Bate die Bezeichnung *Domicola* (gegenüber den „*Vagantia*“) beigelegt hat, haben von jeher die Aufmerksamkeit der Beobachter dadurch auf sich gelenkt,

dass sie die Fähigkeit und Gewohnheit besitzen, durch Zusammentragen und Verkittung verschiedenartigen Materials, wie Pflanzentheile, Sand- und Schlammkörnchen, Steinchen u. dgl. Röhren oder Hohlräume herzustellen, welche sie für sich selbst als Zufluchtsorte, für ihre Nachkommenschaft als Brutstätte und Nester verwerthen. Diesen der Familie der Podocerinen angehörigen Formen schliessen sich in dem Trieb, constant eine Wohnung inne zu haben, auch einzelne Hyperinen-Formen (*Phronima*) an, nur dass sie zur Herstellung einer solchen nicht todtes Material zusammentragen, sondern zuvor von ihnen getödtete andere Thiere verwenden. Endlich scheint auch einigen Tanaiden die Fähigkeit innezuwohnen, schützende Decken, unter welchen sie sich gesellschaftlich zurückziehen, herzustellen.

a) Wohnung der Phronimiden. Forskål (1775) erwähnt von seinem im Mittelmeer entdeckten *Cancer sedentarius (Phronima sedentaria* auct.), dass er ein eigenthümlich geformtes, im Meere treibendes Gehäuse bewohne, welches folgendermaassen geschildert wird: „Singularis architecturae inhabitat domum cubico-ventricosam, rugosam, gelatinosam, rigidam, utroque extremo patulam. Hic residet incurvus, saepe situm mutans: his cunis ova deponit pullosque excludit.“ Dieses Gehäuse, welches nach der Grösse des darin steckenden Krebses sehr verschiedene Längsdimensionen von einigen bis mehr als 30 Mill. erkennen und sich in der Form etwa mit einer Weintonne ohne Boden und Deckel vergleichen lässt, vollkommen farblos, milchglasartig durchsichtig, bald von sehr dünnen und fast glatten, bald von dickeren, höckerigen oder querwulstigen und unregelmässig eingeschnürten Wandungen ist, hat zwar im Verlauf der Zeit sehr verschiedene Beurtheilungen erfahren, ohne jedoch von vornherein für etwas Anderes als ein thierisches Gebilde und zwar als ein von dem Einwohner nicht producirtes angesprochen worden zu sein. Schon Latreille spricht diese *Phronima*-Tonne fraglich als den Leichnam einer *Beroë*, Otto und nach ihm delle Chiaje als eine *Doliolum*-Art (deren sogar drei: *Dol. mediterraneum*, *papillosum* und *sulcatum* unterschieden werden) an. Der später (1860) von Keferstein und Ehlers geäusserten Ansicht, dass das Gehäuse aller Wahrscheinlichkeit nach einem salpenartigen Thiere angehöre, stimmte Pagenstecher (1861) auf Grund histiologischer Untersuchungen bedingt bei, indem er es zwar für die Hülle eines salpenähnlichen Thieres, aber nicht einer *Salpa* selbst erklärte. „Uebrigens“, fügt er hinzu, „ist es nicht nur möglich, sondern selbst wahrscheinlich, dass die Häuser von verschiedenen Thierarten, vielleicht von verschiedenen Thiergattungen entlehnt werden, mit ähnlicher Freiheit der Wahl wie bei *Pagurus*.“ Alle Exemplare, welche er fand, besassen ein Haus und waren sämmtlich Weibchen. „Im Hause aber sah man in dicht gedrängten Gruppen die in verschiedenen Entwicklungsstadien befindliche junge Brut ansitzend. So scheint es allerdings, dass das Haus nur dem Brutgeschäft dient.“ — Wiederholt ist sodann der Lösung der Frage nach der Herkunft des *Phronima*-Gehäuses Claus näher getreten und zwar mit dem Endresultat, dass dasselbe vermuthlich in allen Fällen einem aus-

gefressenen *Pyrosoma* entstamme. Auf diese Tunicaten-Gattung wurde er zunächst (1863) durch das Auffinden einer sehr kleinen *Phronima* in Messina geführt, deren nur einige Linien in der Länge messendes Gehäuse innerhalb ausgefressen, an der Aussenfläche aber noch von fünfeckigen, scharfkantig aneinanderstossenden Feldern begrenzt war, ganz wie sie auch die mantelartige Hülle der *Pyrosoma*-Embryonen erkennen lässt. Auch die histiologische Beschaffenheit erwies sich bei beiden sehr ähnlich, nur dass an dem *Phronima*-Tönnchen die Zellen kürzere und schwächere Ausläufer besassen, was jedoch sehr wohl aus dem Mangel einer genügenden Ernährung in dem Mantel des getödteten Thieres erklärt werden kann. Claus schloss hieraus, dass unter den grossen Gehäusen die — allerdings selten vorkommenden — in lange Papillen auslaufenden (*Doliolum papillosum* delle Chiaje) die für *Pyrosoma* charakteristische Beschaffenheit der Oberfläche bewahrt hätten, während die scheinbar glatten, von gewölbten Feldern begrenzten gleich den mit regelmässigen Längsrippen versehenen vermuthlich durch Einwirkung des Krebses verändert worden. Demnach seien aller Wahrscheinlichkeit nach die Phronimen Parasiten von Pyrosomen. Vermuthlich dürfte sich eine junge *Phronima* nach Verlassen des Brutlagers ein junges *Pyrosoma* aufsuchen, um sich durch Ausfressen desselben Nahrung und Wohnung zu verschaffen; biete dieses dem heranwachsenden Krebs keinen Nahrungsstoff und Raum mehr, so würde es mit einem grösseren vertauscht und in diesem das Brutgeschäft begonnen. Freilich sei, um alle Zweifel zu beseitigen, noch der Nachweis von Einzelthieren an der von einer *Phronima* in Beschlag genommenen *Pyrosoma*-Hülle zu führen. In der That glückte es auch Claus später (1872), unter einer grossen Anzahl von *Phronima*-Gehäusen drei Exemplare und zwar neben zwei kleinen auch ein grösseres aufzufinden, welche gewissermassen die ersten Anfänge des von der *Phronima* verübten Zerstörungswerkes repräsentirten, indem sich ihre Wandungen zum Theil noch in unversehrtem Zustand befanden. Der enge Hohlraum war von dem Vorderkörper des *Pyrosoma*-Räubers („*Napolitano*“ der Fischer von Messina) angefüllt, während die Aussenfläche der Tonne theils schon zerstörte, theils - besonders gegen das geschlossene Ende hin — noch vollkommen intakte Einzelindividuen der *Pyrosoma*-Colonie erkennen liess. In der Nähe der letzteren war die Mantelsubstanz noch dicker und fester, im Bereich der zerstörten durch Ausfressen dünn und dehnbar, so dass kein Zweifel darüber bestehen konnte, dass die Ausweitung der Mantelsubstanz zu dem tonnenförmigen Gallertgehäuse mit dem Ausfressen des Inhalts vollendet wird und schliesslich nur noch die Erhebungen der Oberfläche auf den Ursprung hinweisen. Indessen auch diese gehen schliesslich noch verloren und es kommt zuweilen selbst zum Durchbruch der ausgefressenen und auch ausserhalb völlig glatten Wandung. Dem etwa zu erhebenden Einwand, dass einzelne *Phronima*-Tönnchen zwar von *Pyrosoma* abstammen, der grössere Theil aber auch von anderen Thierformen entlehnt sein möchte, glaubt Claus

durch die Versicherung begegnen zu können, dass sämmtliche von ihm untersuchten Gehäuse durch Struktur und Habitus ihren unzweifelhaften Ursprung von ausgefressenen Pyrosomen bekundet hätten.

Die nochmalige Inangriffnahme dieses Gegenstandes durch P. Mayer (1878) hat diesem als Resultat ergeben, dass die Claus'schen Schlussfolgerungen zwar für die Mehrzahl der Fälle zutreffen, dass aber dennoch *Pyrosoma* keineswegs immer der *Phronima sedentaria* als Wohnthier dient, sondern dass in Ermangelung von Pyrosomen auch andere Tunicaten und selbst *Siphonophoren* hierzu benutzt werden. Das Gehäuse eines in der Zoologischen Station zu Neapel zur Beobachtung gekommenen, ziemlich erwachsenen *Phronima*-Weibchens liess sich nach seinen dünnen, weichen Wandungen, einem langen, spitz kegelförmigen Fortsatz oberhalb der einen Oeffnung und einem sich in die Basis des letzteren hineinerstreckenden, rothgefärbten Nucleus nur auf eine Salpe, nicht auf ein *Pyrosoma* beziehen. Ein anderes Weibchen hatte sogar von der mit *Diphyes* nahe verwandten Siphonophoren-Gattung *Abyla* (*Ab. pentagona* Esch.) Besitz genommen. Durch diese Funde sah sich P. Mayer veranlasst, Versuche mit lebenden *Phronima*-Weibchen und anderen, ihnen zugesetzten Thieren anzustellen. So nahm er z. B. ein mit Brut versehenes Exemplar aus seinem *Pyrosoma*-Tönnchen heraus und brachte es in einem geräumigen Glase mit einer *Abyla pentagona* zusammen. Alsbald hatte sich die *Phronima* an letztere angeklammert und ihr nach zehn Minuten das Velum abgefressen; nach Verlauf einer weiteren Viertelstunde hatte sie sich vollständig in ihrer neuen Wohnung eingerichtet und schwamm in gewohnter Weise mit ihr herum. Am nächsten Morgen waren von der *Abyla*-Colonie die Polypen verschwunden (abgefressen?) und nur noch die Schwimmglocke übrig, von dieser aber ein ansehnliches Stück des spitzen Endes abgenagt worden, so dass das Tönnchen nun seine endgültige Gestalt mit zwei Oeffnungen erhalten hatte. Dieselbe *Phronima*, aus der *Abyla* wieder entfernt, wurde Tags darauf mit einer *Salpa fusiformis* zusammengebracht. Letztere wurde sofort von ihr ergriffen, zuerst eine Zeit lang herumgeschleppt, dann aber in weniger als einer halben Stunde zur Wohnung hergerichtet. Merkwürdiger Weise drang die *Phronima* nicht zur Athemöffnung ein, sondern frass sich dicht neben dem Nucleus ein. Letzterer sowohl wie auch die Fortsätze der *Salpa* waren am nächsten Morgen verschwunden, vermuthlich also während der Nacht verzehrt worden. Aus der *Salpa* wieder herausgenommen, kehrte die *Phronima* wieder in das ihr gereichte ursprüngliche *Pyrosoma*-Gehäuse zurück. Entsprechende Versuche mit Heteropoden (*Pterotrachea*) missglückten. Auch ergab die chemische Untersuchung aller grösseren, ihrer Textur halber zweifelhaften *Phronima*-Tönnchen, dass sie von Tunicaten entnommen waren. Die von männlichen *Phronima* — obwohl sehr selten — bewohnten Gehäuse erwiesen sich gleichfalls als Pyrosomen.

Als nicht von Tunicaten herrührend, hat P. Mayer die Wohnung der weiblichen *Phronimella elongata*, welche Claus überhaupt nur frei-

schwimmend angetroffen hatte, erkannt. Dieses Gehäuse ist äusserst dünnwandig, so dass es in Alkohol zur Unkenntlichkeit zusammenschrumpft; die chemische Untersuchung ergab den Mangel von Cellulose, die mikroskopische keinen näheren Anhalt. Männliche *Phronimella* wurden nur freischwimmend, ohne Gehäuse angetroffen.

b) Wohnungen der Podocerinen. Sie sind besonders durch die Beobachtungen englischer und nordamerikanischer Forscher von einzelnen oder mehreren Arten der Gattungen *Amphithoë*, *Podocerus*, *Siphonoecetes*, *Microdeutopus* und *Cerapus* zur Kenntniss gekommen:

Amphithoë rubricata Mont. verwendet zur Herstellung ihres Nestes, welches gewöhnlich an den Wurzeln von Laminarien und anderen Meerespflanzen, zuweilen an der Unterseite von Steinen, welche in wenigen Faden Tiefe auf dem Meeresgrunde liegen, befestigt ist, zahlreiche kleine abgenagte Stücke einer grünen Ulva, welche durch äusserst feine, vom Thiere producirte Fäden mit einander verkittet werden. *Amphithoë littorina* Sp. Bate rollt ein Blattstück von abgestorbenem Seegras zu einer an dem einen Ende offenen Röhre zusammen und verklebt die Ränder derselben mit einander. Diese Röhren sind nach Johnston 1 bis 2 Zoll lang, ihre Innenseite ist mit einem glatten, zähen Ueberzug versehen. Man findet sie an der Unterseite von Steinen oder zwischen einem Gewirr von Fucus befestigt. In jeder Röhre wohnt ein Pärchen des Thieres, welches, wenn herausgenöthigt, wieder in dieselbe zurückkehrt.

Podocerus pulchellus, variegatus und *pelagicus* Leach, welche Nebeski als männliche und weibliche Formen von *Podocerus falcatus* Mont. in Anspruch nimmt, verfertigen nach Spence Bate dennoch verschieden gestaltete und angebrachte Nester. Dasjenige des *Podoc. pulchellus* Leach findet sich zwischen den Verästelungen von Eudendrium, ist birnförmig, mit dem breiten Ende nach oben gewendet, die Eingangsöffnung seitwärts, nahe der Spitze gelegen. *Podocerus variegatus* Leach befestigt sein röhrenförmiges Nest, öfter in grosser Anzahl, an Tubularia gracilis. Dasjenige des *Podocerus pelagicus* Leach hat die Form einer kurzen, meist etwas gekrümmten Röhre mit weiter, nach oben gerichteter Oeffnung. Es scheint nur aus Schlamm hergestellt zu sein; wenigstens fehlt die in den Nestern der übrigen Arten massenhaft vorhandene filzige Masse an ihm ganz. Die Nester dieser Art finden sich haufenweise an den Stöcken von Tubularia und auf der Blattfläche von Ulven angeheftet. *Podocerus capillatus* Rathke befestigt sein Nest in Mehrzahl an Stöcken von Plumularia und von Corallina officinalis. Dasselbe hat eine unregelmässig ovale Form, die Eingangsöffnung am oberen verjüngten Ende; es besteht aus einem feinen, stark verfilzten, fadenförmigen Stoff.

Siphonoecetes typicus Kroyer verfertigt ein sehr charakteristisch aussehendes Nest aus zusammengekitteten kleinen Steinchen; die Oeffnung desselben entspricht dem nach oben gerichteten Ende. Die dem *Siphonoecetes Whitei* Gosse angehörenden Gehäuse, welche in der Springfluth-Region an Büscheln von Chondrus crispus angeheftet sind, stellen kegel-

förmige Röhren von $^1/_{16}$ bis $^1/_8$ Zoll Länge dar und bestehen aus einer zähen, lederartigen Substanz von rauher Oberfläche und dunkler Färbung. Sie finden sich auf ihrer Unterlage ohne Ordnung angeheftet, bald niederliegend, bald aufgerichtet, theils gesellig, theils vereinzelt. Die kleinen cylindrischen, an den Verzweigungen von Antennularia angehefteten Röhren des *Siphonoecetes crassicornis* Sp. Bate sind aus Schlamm angefertigt.

Die Wohnung der von ihm als *Cerapus abditus* benannten Art beschreibt Templeton als eine lange, schmale, häutige Röhre von $^1/_5$ Zoll Länge. Auch *Cerapus rubricornis* lebt nach Stimpson in biegsamen, der Grösse des Thieres entsprechenden Röhren, welche aus feinem Schlamm und einer ihn verkittenden Masse hergestellt sind. Dieselben sind in der Regel etwa bis auf die Hälfte ihrer Länge an anderen Gegenständen, zuweilen auch aneinander, zu umfangreichen Gruppen vereinigt, angeheftet und an ihrem unteren Ende geschlossen. Ihre Bewohner sind sehr geschäftig, mit ihren Fühlern in beständiger Bewegung auf der Suche nach Nahrung, auch ihren Körper häufig hervorstreckend und wieder zurückziehend. — Am eigenthümlichsten erscheint nach den neuerdings von Smith bestätigten Angaben Thom. Say's die völlig freie und von ihrem Bewohner mit sich geschleppte, an beiden Enden offene Röhre des nordamerikanischen *Cerapus tubularis* Say, dem also gewissermaassen die Phryganiden-Larven als Vorbild gedient haben. Die grössten, 4 bis $4^1/_2$ Mill. langen Individuen bewohnen Röhren von $5^1/_2$ bis 7 Mill. Länge. Dieselben sind dünn, cylindrisch, meist an einem oder an beiden Enden ein wenig erweitert, ausserhalb schwärzlich und aus zahlreichen kleinen länglichen Krümeln, welche dicht aneinander gedrängt quer gegen die Längsachse angeordnet sind, zusammengesetzt. Es handelt sich hierbei offenbar um die durch eine cementartige Masse verbundenen Excremente des Thieres, welchen indessen auch noch andere Stoffe, wie kleine Fragmente von Algen, Hydroiden u. s. w. beigemengt sein können. Niemals sind diese Gehäuse festgeheftet gefunden worden. Ihre sehr beweglichen Bewohner sind im Stande, sich innerhalb derselben umzuwenden, so dass sie die Fühler bald aus der vorderen, bald aus der hinteren Oeffnung hervorstrecken können.

Auch für *Microdeutopus grandimanus* hat Smith die Verwendung von dessen eigenen Excrementen zum äusseren Belag des röhrenförmigen Gehäuses durch Beobachtung direkt festgestellt und zugleich nähere Angaben über die Herstellung eines solchen Gebildes gemacht. Das Thier beginnt damit, die Zweige fein verästelter Algen mit den Fühlern und Scheerenfingern einander zu nähern und sie durch den aus den beiden folgenden Beinpaaren abgesonderten Klebstoff mit einander zu vereinigen, bis allmählich ein feines und dichtes Netzwerk in Form der herzustellenden Röhre von Zweig zu Zweig geht. Zunächst ist dasselbe noch völlig durchsichtig. Alsbald beginnt aber der Krebs damit, sowohl abgebissene Algen-Partikelchen wie feine mit den Mundtheilen gepackte und zerriebene Excremente in die Lücken des Netzwerkes einzufügen, so dass er sich

immer mehr dem Anblick entzieht. Die Ausbildung der Innenwände der Röhre mit Spinnstoff wird in der Weise bewirkt, dass sich der Krebs an der Unterseite mit dem zweiten Paar der Scheeren und den griffelförmigen Spaltbeinen des Hinterleibs, an der Oberseite mit den über den Rücken geschlagenen drei letzten Paaren der Mittelleibsbeine festhält und in dieser Stellung nun die den Spinnstoff absondernden Beine nach allen Richtungen hin in Bewegung setzt. In einem Fall der Beobachtung wurde ein derartiges Gehäuse in wenig mehr als einer halben Stunde hergestellt.

c) Wohnungen der Tanaïden. Fr. Müller hebt für *Tanaïs dubius* Kr. (?) hervor, dass er sich bei Desterro in Brasilien zwischen dicht verfilzten Wasserfäden, welche einen etwa zolldicken Ueberzug auf Steinen in der Nähe des Ufers bilden, vorfinde. Bringe man eine Handvoll dieses grünen Filzes in ein Glas mit reinem Seewasser, so sehe man alsbald die Wände desselben sich mit Hunderten, ja mit Tausenden dieser kleinen plumpen „Asseln" bedecken. Auf ein ähnliches Verhalten weist offenbar die Angabe von Spence Bate hin, welcher von *Tanaïs* (*Crossurus*) *vittatus* Rathke bemerkt, dass er schaarenweise unterhalb der Hochwassermarke an felsigen Küsten Englands vorkomme und sich hier tief in den Spalten der Felsen unter einer gemeinsamen Decke von lederartiger Consistenz verborgen halte. Unabhängig von beiden Beobachtern und gleichzeitig mit dem letztgenannten kommt endlich auch Hesse gelegentlich der Lebensweise der (von ihm als *Limnoria xylophaga* nochmals beschriebenen) *Chelura terebrans* Phil. auf das Vorkommen einer, nicht näher bezeichneten *Tanaïs*-Art zu sprechen, welche zusammen mit letzterer häufig da anzutreffen sei, wo die von der *Chelura* abgenagten Holztheilchen, zu einem Gewebe verfilzt, die Oberfläche der befallenen Pfähle überzögen. Die Untersuchung eines solchen in sich selbst fest zusammenhangenden Ueberzuges hat ihm nun ergeben, dass die ihn bildenden Nagespähne durch feine Fäden in Form von langen und abgeplatteten Bändern (bei mikroskopischer Betrachtung), welche wie Längsstreifen parallel nebeneinander von einem Ende bis zum andern verlaufen, in Verbindung gesetzt sind. Dass diese Fäden das Produkt jener *Tanaïs*-Art sind, hat Hesse wiederholt direkt zu beobachten Gelegenheit gehabt. Dieselbe ist ununterbrochen damit beschäftigt, zu ihrem Schutz allerhand Stoffe, welche sie durch einen aus ihrem Körper abgesonderten Kittstoff mit einander verwebt, herbeizuschaffen. Letzterer ist bei seiner Absonderung ebenso dehnbar wie klebrig, denn er haftet unmittelbar und mit der grössten Festigkeit selbst an völlig glatten Flächen, wie Glas oder Porzellan. Wie zur Verkittung kleiner Partikelchen untereinander wird er von der *Tanaïs*-Art auch als Ueberzug über die bereits gesponnene Hülle verwendet. Hesse ist über die Stelle des Körpers, aus welcher der Klebstoff hervortritt, nicht genau in's Klare gekommen, glaubt aber, dass es die Mundgegend (?) sei. Auch will er bemerkt haben, dass der Krebs seine grossen Scheerenbeine dazu verwendet, die zu Fäden erstarrende Masse nach allen Richtungen hin zu vertheilen. — Nachdem

es mit diesen drei aphoristischen Angaben längere Zeit hindurch sein Bewenden gehabt hatte, sind sie in neuester Zeit von Blanc*) durch seine wiederholten Untersuchungen von *Tanaïs Oerstedi* Kr. nicht nur vollauf bestätigt, sondern auch zugleich der Nachweis über den Ursprung der zur Herstellung jener Gewebe dienenden Kittsubstanz geführt worden. Unter den Seitenwandungen jedes der drei ersten freien Mittelleibsringe findet sich eine Gruppe von Drüsen, welche in ihrer Form genau den von Nebeski für die Podocerinen nachgewiesenen entsprechen und mit diesen auch darin übereinstimmen, dass ihr gemeinsamer Ausführungsgang die ganze Länge der betreffenden Beinpaare durchläuft, um an der Spitze des Klauengliedes auszumünden. Hiernach wäre es nicht die Mundgegend wie Hesse vermuthete, sondern die drei auf das Scheerenbein folgenden Mittelleibsbeine jeder Seite, welche den Kittstoff hervortreten lassen, um die — von Blanc übrigens als „retraites tubuleuses" bezeichneten — schützenden Hüllen herzustellen.

5. Bohrvermögen.

Gleich verschiedenen Isopoden ist auch ein durch seine Körperbildung und zwar besonders durch die auffallende Grösse und Form der unteren Fühler und der letzten Hinterleibsgliedmassen sehr ausgezeichneter Amphipode, die zuerst von Philippi (1839) bekannt gemachte *Chelura terebrans* (*Limnoria xylophaga* Hesse) befähigt, unter Meerwasser befindliches Nutzholz anzugreifen und zu zerstören. Gewöhnlich in Gesellschaft von *Limnoria lignorum* auftretend und gleich dieser weit über die Hafenplätze Europa's und Amerika's verbreitet, steht sie ihr an Schädlichkeit nur dadurch nach, dass sie sich weniger stark vermehrt. Dagegen sind die von ihr angefertigten Bohrgänge ihrer ansehnlicheren Körpergrösse entsprechend grösser und werden ungleich schneller hergestellt, so dass Holzpfähle von dreizehn Zoll im Geviert in weniger als zehn Jahren von ihr zerstört werden. Sie bohrt das Bauholz nur so weit es frei im Wasser steht, also von der Oberfläche des Meeresgrundes bis zur Ebbemarke an und geht dabei den Astknoten aus dem Wege; im Uebrigen wird es nach allen Richtungen hin von Gängen durchsetzt und lässt das Wasser in dieselben eindringen. So wenig es zweifelhaft sein kann, dass das von Wasser getränkte Holz dem Thier zur Nahrung dient, so ist doch die Art und Weise des Eindringens in dasselbe aus der Organisation seines Schädigers nicht recht erklärlich. Man sollte glauben, dass die auffallend grossen, weit über die Mundöffnung nach vorn hinwegragenden unteren Fühler bei dem Angriff auf das Holz durch die Mandibeln dem Thiere ungemein hinderlich sein müssten; doch könnten sie vielleicht bei ihrem langen und dichten Haarbesatz dazu verwendet werden, um die abgenagten Holztheile aus den Gängen herauszufegen. Jedenfalls stehen auch die

*) Contributions à l'histoire naturelle des Asellotes hétéropodes (Recueil zoologique Suisse I, 2. Génève 1884. 8°).

eigenthümlichen Dorn- und Säge-Fortsätze des Hinterleibs so wie die gewaltigen, mit gesägtem Rande versehenen Endlamellen des letzten Spaltbeinpaares mit der Anlage der Bohrgänge oder mit den Bewegungen der *Chelura* innerhalb derselben in näherer Beziehung, und zwar um so mehr, als die sieben Paare der Mittelleibsbeine denjenigen der freilebenden Amphipoden gegenüber keine auffallenden Unterschiede oder Auszeichnungen wahrnehmen lassen. Von Hesse wird übrigens hervorgehoben, dass die von *Chelura terebrans* (seiner *Limnoria xylophaga*) abgenagten Holztheilchen sich bei näherer Untersuchung als durch feine Fäden miteinander verbunden ergeben und in Gemeinschaft mit diesen eine ziemlich zähe, schwer zerreissbare Masse darstellen. Wiewohl Hesse nicht ganz sicher ist, dass diese bei mikroskopischer Betrachtung in Form von platten Bändern erscheinenden Fäden von der *Chelura* — in gleicher Weise wie von einer mit ihr zusammen vorkommenden *Tanaïs*-Art — erzeugt werden, so ist dies doch keineswegs unwahrscheinlich und würde als sicher gelten können, falls sich auch hier in den Beinen Kittdrüsen nachweisen liessen.

6. Erscheinungszeit.

Gleich zahlreichen anderen im Wasser lebenden Arthropoden scheinen die Amphipoden im Allgemeinen von der Temperatur der Jahreszeiten in geringer Abhängigkeit zu stehen und sich daher den grössten Theil des Jahres über an den von ihnen bewohnten Orten, wenn auch nicht immer in gleicher Häufigkeit vorzufinden. Es ist dies zunächst allerdings nur von den sich der Beobachtung am leichtesten darbietenden Süsswasserformen, unter denen sich der weit verbreitete *Gammarus pulex* vom ersten Frühling bis spät in den Herbst hinein in Gräben, Teichen und am Rande von Seen häufig genug vorfindet, zu entnehmen, wird sich vermuthlich aber auch auf die Mehrzahl der marinen Arten beziehen lassen. Von der genannten Süsswasserart kann es auch keinem Zweifel unterliegen, dass sie sowohl in ausgewachsenen wie jüngeren Exemplaren, vermuthlich in den Schlamm eingegraben, überwintert, da sich solche sofort nach der Befreiung stehender Gewässer vom Eise, noch vor Beginn des Frühlings, und zwar sogar in recht ansehnlichen Individuenmengen vorfinden. Von dieser Zeit bis zum Beginn der Sommerwärme nimmt diese Art dann allerdings an Häufigkeit beträchtlich zu.

Mit dieser an *Gammarus pulex* gewonnenen Erfahrung stimmt der Hauptsache nach überein, was P. Mayer für die Erscheinungszeit der Caprellinen im Golf von Neapel festgestellt hat. *Caprella aequilibra* war mit Ausnahme des Januar während aller Monate anzutreffen, besonders häufig im Februar und August, am seltensten mit Beginn des Sommers und gegen Ende des Jahres. Offenbar drückt sich hierin der Einfluss der entgegengesetzten Temperaturgrade aus; doch müssen sich demselben manche Individuen auch entziehen können, da schon Mitte Februar und nochmals Ende August wieder grosse Mengen in allen Entwicklungsstadien vorhanden waren. Die im Allgemeinen tiefer lebende *Proto pedata*

erschien im März und April so wie vom November bis Januar, *Protella* vom Februar bis April und August bis September, *Podalirius* im März bis Mai und August bis September.

Von einzelnen Arten wird ein periodisches Massenauftreten, verbunden mit einer mehr oder weniger ausgiebigen Ortsveränderung (Wanderung) erwähnt. So berichtet u. A. Dybowski, dass der im Baikal-See besonders in der Nähe der Flussmündungen häufige *Gammarus zebra* sich während des Sommers schaarenweise in die Flüsse selbst hineinbegiebt und hier an manchen Stellen massenhaft angetroffen wird. Ebenso war nach Leydig *Gammarus pulex* in der Umgegend Tübingens beim Abdämmen eines Baches in unglaublichen Individuenmengen vorhanden. Vermuthlich spielt in diesen und ähnlichen Fällen die in Fülle vorhandene Nahrung einen Hauptanlass des Massenauftretens und der dasselbe zu Wege bringenden Ortsveränderung. Am deutlichsten giebt sich dies unter den Meeres-Amphipoden bei *Corophium longicorne* Fab. zu erkennen. Diese Art trifft nach Lucas und Quatrefages Jahr für Jahr regelmässig Ende April aus der hohen See an der Küste der Normandie (Saintonge) zu Myriaden ein, um gegen die im Ufersande wühlenden *Nereïs* und *Arenicola* einen Vernichtungskrieg zu führen. Sind diese aufgezehrt, so nähren sich die Krebse den Sommer über von todten Fischen und Weichthieren, um schliesslich Ende October während einer einzigen Nacht bis zur Wiederkehr im folgenden Jahre zu verschwinden. Auch das periodische Massenauftreten anderer mariner Amphipoden, wie z. B. der *Lysianassa lagena* Kr. bei Spitsbergen zwischen Algen (nach Goës), der *Themisto libellula* Mandt im grönländischen Eismeer (nach Buchholz und Goës), der *Hyperia oblivia* Kr. an der englischen Küste (nach Edward), scheint auf Befriedigung des Nahrungsbedürfnisses zurückgeführt werden zu können.

7. Bewegung.

a) *Gammarina.* Nach Milne Edwards' Angabe schwimmen die mit seitlich comprimirtem Körper versehenen Gammarinen (*Sauteurs*) nicht vertikal, sondern auf der Seite liegend; ausserhalb des Wassers schreiten sie nur sehr unbeholfen, springen und hüpfen dagegen mit ungewöhnlicher Kraft und Lebhaftigkeit. Nach Spence Bate ist die gewöhnliche Bewegung der Gammarinen (*Natatoria*) eine schwimmende. Sie wird ausgeführt durch das ununterbrochene Spiel der mit Fiederhaaren versehenen drei vorderen Paare von Hinterleibsbeinen und befördert die Thiere ziemlich schnell vorwärts. Auf das Trockene gebracht, besitzen sie weder das Vermögen zu gehen noch zu springen, daher sie sich, auf der Seite liegend, hin und her krümmen. Nach Zaddach bewegen sich die zur Familie *Gammarina* gehörigen Flohkrebse vermöge ihrer kräftig ausgebildeten Schwimmbeine schwimmend im Wasser oder kriechen auf dem Grunde desselben umher. Auf das Trockene versetzt, schieben sie sich, auf der Seite liegend, durch abwechselndes Krümmen und Strecken des

Körpers fort. Gleich Milne Edwards schreibt auch Fr. Müller gelegentlich der Beschreibung seines *Gammarus* (*Goplana*) *ambulans*, für welchen er den „aufrechten Gang" hervorhebt, den beiden anderen im süssen Wasser lebenden einheimischen Arten: *Gammarus pulex* und *fluviatilis* „ein sprungweises Schwimmen auf der Seite" zu. Am ausführlichsten äussert sich Dybowski über die Bewegung der Gammarinen, welche er als eine sehr mannigfaltige bezeichnet. „Auf dem Boden bewegen sie sich entweder gehend, den Rücken nach oben gekehrt oder kriechend, indem sie auf der Seite liegen. Gehend bewegen sich fast alle Arten, bei denen die Stiele der oberen Fühler länger sind als die der unteren, deren Körper breit, asselförmig ist, deren Augen gewölbt sind; ferner fast alle Arten, deren Nebengeissel eingliedrig ist (ausgenommen *Gamm. vortex*). Auf der Seite liegend, bewegen sich alle Arten mit flachen Augen, schmalem und schlankem Körper, bei denen die Stiele der unteren Fühler länger sind als die der oberen. Ausser dem Gehen und Kriechen springen die Thiere, meistens aber nur in den Fällen, wo sie beunruhigt werden. Ferner sind fast alle Arten des Baikal-Sees gute Schwimmer. Sie schwimmen entweder stossweise, indem sie sich mit dem ganzen Kraftaufwande des Schwanztheiles emporschnellen, oder indem sie bei steifer Haltung des Körpers nur die Schwimmbeine in Bewegung setzen; beim Schwimmen halten sie sich immer in der Nähe des Bodens."

Die in diesen Angaben theilweise hervortretenden Widersprüche so wie ihre manches Wesentliche unberührt lassende Kürze haben mir Anlass gegeben, den Bewegungen der gewöhnlichsten Süsswasserart *Gammarus pulex* an vollwüchsigen und völlig lebenskräftigen, in einem mit Regenwasser und Wasserpflanzen gefüllten Glashafen gehaltenen Exemplaren nähere Aufmerksamkeit zu widmen. Es hat sich dabei herausgestellt, dass dieser Flohkrebs in Wasser von einigen Zoll Höhe niemals auf der Seite, sondern gerade wie ein Fisch mit dem Rücken nach oben und mit völlig gestrecktem Körper, zuweilen sehr schnell, stossweise und stets vorwärts schwimmt. Bei dieser Schwimmbewegung werden die drei hintersten Paare der Mittelleibsbeine stets nach oben gegen den Rücken hin aufgeschlagen getragen, ohne Bewegungen auszuführen, während sich am Rudern nicht nur die drei vorderen Paare der Pedes spurii, welche sehr schnell hin und her pendeln, sondern in sehr lebhafter Weise auch die beiden ersten Paare der nicht scheerentragenden Mittelleibsbeine (das 3. und 4. der ganzen Reihe) betheiligen. Die beiden Fühlerpaare führen während des Schwimmens meistens wippende Bewegungen aus, die beiden mit Greifhänden versehenen Beinpaare dagegen verhalten sich angezogen völlig ruhend. Während des schnellen, schiessenden Schwimmens, zu dem sich der Krebs vorher einen Stoss gegeben hat, wendet er sich nicht selten plötzlich mit dem Rücken nach unten, kehrt aber nach kurzer Zeit (von wenigen Sekunden) wieder in die Bauchlage zurück. Nur, wenn er in flaches Wasser (z. B. in eine Schale) gebracht wird, schwimmt er auf der Seite; auch hierbei rudern das 3. und 4. Paar der Mittelleibsbeine

und die drei gefiederten Paare der Pedes spurii, während sich die drei nach oben geschlagenen letzten Mittelleibsbeine der dem Boden zugewendeten Seite gegen die Unterlage anstemmen. Ihre eigentliche Verwendung finden diese drei langen hinteren Beinpaare jedoch erst, wenn der Krebs an Wasserpflanzen herumklettert oder sich, um vom Schwimmen auszuruhen, an denselben vor Anker legt. In beiden Fällen treten sie von sämmtlichen Gliedmassen allein in Funktion, indem sie sich mit ihren Endklauen um den Rand z. B. der schmalen Blätter von Myriophyllum und Ceratophyllum herumschlagen, was übrigens häufig nur von den Beinen der einen Seite geschieht. Niemals werden zum Klettern oder zum Ausruhen die Greifhände oder die Fühler benutzt, welche übrigens in letzterer Position gewöhnlich vibrirende Bewegungen ausführen und zwar im Gegensatz zu dem 3. und 4. Beinpaare, welche ruhig gehalten werden. Auch während des Ausruhens pendeln die drei vorderen Paare der Pedes spurii, offenbar um den Kiemen Wasser zuzuführen, lebhaft hin und her; die hintere Hälfte des Postabdomen wird dabei gegen den Mittelleib hin eingekrümmt. Aus dem Wasser herausgenommen, schiebt sich *Gammarus pulex* auf fester Unterlage, ja selbst auf den glatten Wänden einer Porzellanschale, wenn gleich hier mit sichtlicher Anstrengung, theils auf der Seite liegend, theils den Rücken nach oben gewendet, hauptsächlich durch abwechselnde Streckung und Einkrümmung des Postabdomen fort. Es werden dabei die drei hinteren, griffelförmigen Paare der Pedes spurii ausgespreizt auf den Boden gestemmt, während nicht nur die unteren Fühler, sondern auch die Mittelleibsbeine des 3., 4., 6. und 7. Paares — das fünfte wird auch bei dieser Art der Ortsbewegung gegen den Rücken hin aufgeschlagen getragen — das Heraufklimmen kräftig unterstützen. Die Beobachtung dieser verschiedenartigen Bewegungen eines *Gammarus* ist dadurch von Interesse, weil sich bei derselben erst die ganz verschiedene Verwendung einzelner, sehr ähnlich gestalteter Gliedmassen herausstellt.

Aus dem Vorstehenden ergiebt sich zugleich, dass die kriechende Bewegung des *Gammarus* (*Goplana*) *ambulans* von derjenigen des *Gammarus pulex* keineswegs so auffallend verschieden ist, wie Fr. Müller das hervorhebt. Immerhin würde der aufrechte Gang der ersteren Art sich dadurch auszeichnen, dass die drei kurzen und zu einem Stück verschmolzenen letzten Hinterleibssegmente so untergeschlagen werden, dass ihre Rückenfläche auf dem Boden wagrecht aufliegt, so wie ferner dadurch, dass die drei letzten Mittelleibsbeinpaare seitlich weit hervortreten, während die vier vorderen fast immer unter dem Rumpf verborgen bleiben. Dies ist auch die gewöhnliche Stellung des ruhenden Thieres. Nur selten, besonders wenn es gestört und verfolgt wird, schwimmt es nach Art des *Gammarus pulex* oder ruht auf der Seite, die letzten Beinpaare gegen den Rücken hin aufgeschlagen. — Von einer derselben Gattung angehörenden zweiten Art: *Goplana polonica* giebt Wrzesniowski an, dass sie sich gewöhnlich gehend in aufrechter Stellung bewegt und sogar die

glatten Wände eines Glashafens erklimmt. Sie schwimmt schwerfällig, die Bauchfläche nach oben kehrend, hüpft aber am Wassergrunde recht behende umher.

Unter den marinen *Gammarus*-Arten schliesst sich *Gamm. locusta* Lin. in seinen Schwimmbewegungen der oben erörterten Süsswasserart in allem Wesentlichen an; ausserhalb des Wassers liegt er auf der Seite und ist bemüht, sich durch Einkrümmung und Streckung seines Hinterleibes fortzustossen, entbehrt dagegen des Sprungvermögens. Als eine Eigenthümlichkeit des *Gammarus marinus* Leach führt Spence Bate an, dass er, in ein Aquarium gesetzt, sogleich auf den Grund taucht und sich daselbst zwischen Steine eingräbt. Legt man jedoch ein Stück Kork auf das Wasser, so kommen alle Exemplare wieder an die Oberfläche und klammern sich an die in's Wasser getauchte Seite des Korkes an.

Als sehr gewandte und schnelle Schwimmer werden unter den marinen Gammarinen von Nebeski die Gattungen *Dexamine*, *Atylus*, *Pherusa* und *Calliope* hervorgehoben; ihrer hochentwickelten Schwimmfertigkeit entspricht die ansehnliche Grössenentwicklung der drei vorderen Hinterleibssegmente, mit welcher die Ausbildung einer sehr kräftigen Muskulatur für die drei gefiederten Paare der Pedes spurii im Zusammenhang steht. Von *Atylus bispinosus* Sp. Bate erwähnt Blanc noch speciell die Lebhaftigkeit seiner Bewegungen und dass er meist auf dem Rücken schwimmt, während die gleichfalls sehr gewandte *Pontoporeia furcigera* Bruz. auf der Seite liegend rudert.

Durch ihr Vermögen, ihren Körper vollständig zusammenzukugeln, sind nach Spence Bate die beiden Gattungen *Probolium* Costa = *Montagua* Sp. Bate (*Mont. monoculoides*, *marina*, *Alderi* u. A.) und *Callisoma* (*Call. crenata* Sp. Bate) bemerkenswerth. Bei ersterer Gattung bilden die zu einer colossalen Grösse entwickelten Hüften des zweiten bis vierten Mittelleibsbeinpaares jederseits einen umfangreichen Panzer, zwischen welchen sich der schlanke Hinterleib völlig einschlagen kann. Einen höchst merkwürdigen Anblick bietet auch bei eingeschlagenen Beinen die durch ihre Fähigkeit, im Ufersande Furchen zu graben, bemerkenswerthe *Lepidactylis* (*Sulcator*) *arenaria* Sp. Bate dar; ihre in allen Theilen, von der Hüfte bis zum Klauengliede, breit flächenhaft entwickelten Mittelleibsbeine legen sich so eng an- und zum Theil übereinander, dass das Thier aus lauter grossen, sich dachziegelartig deckenden Schuppen zu bestehen scheint. Unzweifelhaft muss die Schwimmbewegung dieser Gattung eine besonders eigenthümliche sein.

b) *Orchestiidae*. Bei ihnen entspricht der Verkleinerung der drei vorderen Paare der Pedes spurii das Unvermögen, sich schwimmend fortzubewegen, daher sie auch, in Wasser gesetzt, dieses sofort wieder zu verlassen bestrebt sind. Dagegen ist allen dieser Familie angehörenden Formen ein sehr ausgebildetes Springvermögen, den *Talitrus*-Arten ausserdem die Fähigkeit, sich senkrecht in den Ufersand einzugraben, eigen. Wühlt man an der Ostseeküste (Rügen, Greifswalder Oie, Greifswalder

Bodden) den stellenweise massenhaft vom Meere ausgeworfenen Seetang auf, so erheben sich die zu Millionen von Individuen dazwischen verborgenen *Orchestia litorea* Mont. (*Euchore* Müll.) ununterbrochen sprungweise bis zur Höhe von mehreren Zollen, ganz nach Art der Poduren, um sich auf diese Art der Nachstellung zu entziehen. Noch höhere Sprünge führen, wie bereits oben erwähnt, die besonders gegen Abend aus ihren Bohrlöchern im Ufersande herauskommenden *Talitrus saltator* Mont. (*locusta* Lin.) und zwar ganz besonders die ungleich kräftiger entwickelten und grösseren männlichen Individuen aus, welche in der Art, sich in die Luft emporzuschnellen, mehr den kleinen Acridiern gleichen. Die an den drei verkürzten letzten Hinterleibsringen entspringenden griffelförmigen und bedornten Pedes spurii nehmen in der Richtung nach hinten stark an Länge ab, so dass das nur einästige dritte Paar bei weitem das kürzeste ist. Wird der Hinterleib gegen den Bauch hin eingekrümmt, so bilden diese drei letzten Gliedmassenpaare, dicht aneinander gelegt, in Gemeinschaft eine Art Schemel oder Bank von horizontaler Lage, auf welcher der Vorderkörper in hockender Stellung ruht. Der Sprung wird dadurch bewirkt, dass während des Anstemmens des Schwanzendes gegen den Boden der Vorderkörper plötzlich gestreckt wird. Die specielle Art und Weise, in welcher sich *Talitrus saltator* seine Erdlöcher gräbt — eine Fähigkeit, welche den *Orchestia*-Arten abgeht — scheint bisher nicht näher beobachtet worden zu sein. Der Mangel einer Greifhand, wie sie den nicht grabenden *Orchestia*-Arten durchweg zukommt, verbunden mit einer raspelartigen Beborstung der Aussenfläche und einer schneidenartigen Erweiterung am unteren Rande des die kleine, eingeschlagene Endklaue bedeckenden vorletzten Gliedes des zweiten *Talitrus*-Beinpaares könnte vielleicht auf die Vermuthung führen, dass gerade ihm das Grabgeschäft obliege; seine geringe Grösse und die Zartheit seines Integuments scheinen dieser Annahme indessen nicht besonders das Wort zu reden.

c) *Corophiidae*. Die durch ihren Nestbau auf eine stationäre Lebensweise angewiesenen Podocerinen sind im Allgemeinen schlechte Schwimmer — als ein recht fertiger wird indessen ausnahmsweise *Amphithoë podoceroides* Rathke bezeichnet —, sind dafür aber befähigt, mittels ihrer mächtig entwickelten unteren Fühler an Algen und Hydroidpolypen geschickt herumzuklettern. Bei den Gattungen *Podocerus*, *Amphithoë*, *Microdeutopus* und *Microprotopus* ist das siebente Hinterleibssegment mit zwei mehr oder minder ausgebildeten Zähnchen oder aufgerichteten Häkchen besetzt, ebenso der Aussenast der griffelförmigen Pedes spurii mit kräftigen, nach vorn gekrümmten Haken bewehrt. Spence Bate — und in Uebereinstimmung mit ihm Blanc — glaubt, dass die Thiere diesen Apparat zum schnellen Zurückzug in ihre Röhren benutzen, während Nebeski ihn als Anker in Anspruch nimmt. Letzterer stützt sich dabei auf die Thatsache, dass die Thiere, wenn sie ungestört auf ihren Röhren sitzen, so fest mit den Haken des Abdomen auf diesen verankert sind, dass ein selbst starker Wasserstrom sie nicht loszureissen vermag.

Auch beim Klettern an Algen und Hydroiden benutzen sie die Haken als Fixirungsapparat, ohne hierbei die Beine in Anwendung zu bringen. An den sich stets zwischen Ulven aufhaltenden und durch schöne grüne Färbung ausgezeichneten *Amphithoë longicornis, largimana* und *penicillata* fällt ihren nächsten Verwandten gegenüber die Länge der — dem Körper gleichkommenden — Fühler auf. Diese Fühler lassen sie, wenn sie am Eingang oder in der Nähe ihrer Röhren sitzen, im Wasser ununterbrochen herumspielen, vielleicht, um andere Thiere mit denselben anzulocken und sie sich als Nahrung zu verschaffen. Nach Say benutzt der in cylindrischen und an beiden Enden offenen, selbstverfertigten Röhren lebende *Cerapus tubularis* Say seine Fühler dazu, um sich von der Stelle zu bewegen, während sich die Beine hieran nicht betheiligen. Diese merkwürdige Ortsbewegung so wie das von Spence Bate und Stimpson bezweifelte Mitschleppen der nach Art vieler Phryganiden völlig freien, d. h. nicht an anderen Gegenständen befestigten Röhren wird von Smith vollauf bestätigt und zugleich hinzugefügt, dass das ruhende, mit dem Kopf aus der einen Oeffnung seiner Röhre hervorragende Thier die oberen Fühler in einem rechten Winkel divergirend nach vorn richtet, während die unteren jederseits im rechten Winkel an die Röhre gelegt werden. Gleich Say beobachtete auch Smith, dass *Cerapus tubularis* im Stande ist, sich innerhalb seiner Röhre umzudrehen, so dass er nach Belieben den Kopf aus jeder der beiden Oeffnungen hervorstrecken kann. Beim Umdrehen werden die letzten Hinterleibssegmente unter die vorderen geschoben und der Mittelleib sodann über dieselben zurückgekrümmt, wobei die sich mit ihren Haken gegen die Wand der Röhre stemmenden griffelförmigen Spaltbeine gute Dienste leisten.

Die Corophiinen sind abweichend von den Podocerinen durch den Bau ihrer Beine zum Laufen befähigt, bedienen sich übrigens auch ihrer grossen unteren Fühler zur Ortsbewegung. Wenn *Corophium longicorne* Fab. aus dem kühlen Seegrunde durch das Netz plötzlich an die warme Luft versetzt wird, sucht es sich durch allerhand drohende Stellungen zu wehren (Zaddach). Namentlich sieht man die Männchen halb aufgerichtet ihre grossen und kräftigen unteren Fühler möglichst weit sperren, als wären sie eine zum Zermalmen des Verfolgers bestimmte Zange. Erst, wenn sie sich allmählich in die Situation gefunden haben, suchen sie ihr Heil in der Flucht. Nach Blanc ist übrigens diese abenteuerliche Amphipoden-Art durch die breiten Schwimmbeine und deren kräftig entwickelte Muskulatur auch sehr gut zum Schwimmen befähigt; sie verlässt indessen, um an der Oberfläche des Meeres zu schwimmen, den Schlamm und Sand, in welchem sie meistens verborgen lebt, nur bei Nacht oder bei trübem Wetter.

Die sich den Corophiinen zunächst anschliessende, merkwürdige *Chelura terebrans* Phil. bewegt sich, aus ihren Bohrgängen in das Wasser versetzt, in diesem sehr behende durch Rückenschwimmen. Ausserhalb des Wassers ist sie nach Allman's Beobachtungen mit ausgiebigem Sprungvermögen versehen, welches, wie es scheint, auf der Wirkung der mächtig

entwickelten Pedes spurii des letzten Paares (nach Art der Springgabel der Poduriden) beruht.

d) *Hyperina.* Dass dieselben ganz allgemein sehr gewandte Schwimmer sind, geht schon aus ihrem pelagischen Vorkommen hervor und wird von allen Beobachtern in übereinstimmender Weise, meist aber ohne näheres Eingehen auf die Art der Bewegung, hervorgehoben. Nur Marion erwähnt von der im Meerbusen von Marseille an Salpen gebundenen *Vibilia Jeangerardi* Luc., dass sie, in einem Glashafen beobachtet, zuweilen aus der Athemhöhle ihres Weichthieres hervorkommt, um äusserst schnell und Spiralen beschreibend auf der Seite zu schwimmen, aber ohne jemals die unmittelbare Nähe der Tunicate zu verlassen. Die ebenda vorkommende *Lycaea pulex* schwimmt dagegen, indem sie die Spaltbeine des Hinterleibs als Ruder verwendet, auf dem Rücken und hält dabei das lange fünfte Beinpaar, welches ihr sonst zum Festhalten an Salpen dient, gegen den Rücken hin aufgeschlagen. Die gleichfalls als sehr fertige Schwimmer bezeichneten *Typhis*-Arten schlagen nach Risso bei nahender Gefahr den Hinterleib gegen die Bauchseite des Mittelleibs ein, legen die grossen, flügelartigen Beinplatten aneinander, rollen sich kuglig zusammen und lassen sich auf den Meeresgrund fallen.

In welcher Weise die merkwürdig gestalteten *Themisto-* und *Phronima*-Arten, deren Körper- und Beinform auf eigenthümliche Bewegungen schliessen lassen, sich freischwimmend im Meereswasser bewegen, wird von den verschiedenen Beobachtern dieser Thiere auffallender Weise nicht angegeben. Dagegen ist von Pagenstecher die Art und Weise geschildert worden, in welcher die weibliche *Phronima sedentaria* Forsk. ihr aus ausgefressenen Tunicaten (meist *Pyrosoma*) hergestelltes tonnenartiges Gehäuse, in dessen Hohlraum sie ihre Nachkommenschaft auffüttert, gleich einem Nachen durch das Meer steuert. Sie steckt hierbei in der Höhlung der Tonne nur mit dem „Vorderkörper" oder genauer ausgedrückt mit Kopf und Mittelleib, während das ausgestreckte Postabdomen aus der hinteren Oeffnung heraushangt. Mit den fünf vorderen Paaren der Mittelleibsbeine hält sie sich an der Innenwand der Tonne fest, schlägt dagegen die beiden hinteren Paare nach oben und gegen den Rücken hin auf, um die Endklauen sich an den Rand der hinteren Oeffnung anklammern zu lassen. Das Vorwärtstreiben der Tonne wird durch abwechselnde Streckung und Einkrümmung des Hinterleibs, wobei sich die Gliedmassen desselben einmal spreizen und darauf wieder aneinanderlegen, bewirkt. Stört man den in einen Glashafen gesetzten Krebs, so zieht er sich auch wohl ganz in sein Haus zurück oder schlüpft durch dasselbe hindurch, indessen nur, um es alsbald wieder zu ergreifen. Da dieses bei der Schwimmbewegung der *Phronima* stets in der Richtung nach vorn getrieben wird, so wird durch die vordere Oeffnung ununterbrochen neues Wasser eingeführt, welches einerseits die an die Wände angeklammerte Nachkommenschaft bespült, andererseits dieser sowohl wie der Mutter mancherlei Nahrung zuführt. Gleichzeitig dient aber der von vorn ein-

dringende Strom der Athmung sowohl wie der gehörigen Entfaltung der am Hinterleib eingelenkten Ruderbeine.

e) *Caprellina.* Mit Ausnahme der Gattung *Podalirius*, welche sich mit den vier ausgespreizten Hinterbeinen senkrecht in den Sand stellt, klammern sich die Caprellinen nach P. Mayer mit den drei hinteren Beinpaaren ganz allgemein an Algen, Bryozoën, Hydroidpolypen u. s. w. an, um ihren Körper eine Zeit lang bewegungslos auszustrecken und sich auf diese Art unkenntlich zu machen. Auch um ihre Beute zu ergreifen oder sich vor Angriffen zu schützen, nehmen sie diese Stellung ein, indem sie dabei die Greifhände offen vor sich ausstrecken. Ihre Ortsbewegung besteht in der Regel in einem sehr behenden Kriechen, nach Art der Spannerraupen, wie bereits O. F. Müller treffend hervorhob; nach Nebeski werden hierzu besonders die unteren Fühler — wie bei *Podocerus* — verwendet. Sehr viel seltener — so dass es von Goodsir, Frey und Leuckart sogar in Abrede gestellt worden ist — schwimmen sie und zwar unter abwechselnder Sförmiger Krümmung und Streckung des Leibes, im Ganzen jedoch recht unbeholfen (nach Blanc dagegen gut, *Proto ventricosa* sogar „vortrefflich"). Auch die Bewegungen der einzelnen Gliedmassen sind charakteristisch. Mit den Fühlern sind sie in fortwährender Bewegung, da sie dieselben, besonders die mit einem dichten Wimperbesatz versehenen unteren, mit zum Herbeischaffen ihrer Beute verwenden. Während ihnen die Kieferfüsse und das erste Beinpaar dazu dienen, die sich in dem Reusenapparat der unteren Fühler fangenden kleinen Thiere dem Munde zuzuführen, packen und zerschneiden sie mit den grossen Greifhänden, ganz nach Art der Mantiden, was von ansehnlicheren Geschöpfen, ihres Gleichen nicht ausgenommen, in ihren Bereich gelangt.

f) *Tanaïdae.* Fr. Müller sah *Tanaïs dubius* Kroyer an den Wänden eines mit Seewasser gefüllten Glases, in welches er die von ihnen bewohnte filzige Masse gebracht hatte, zu Hunderten herumkriechen. *Tanaïs* (*Crossurus*) *vittatus* Rathke springt nach Loughrin's Beobachtung, beunruhigt auf ansehnliche Entfernung, vermuthlich durch Annäherung des Kopfes und Schwanzes und darauf folgendes plötzliches Auseinanderschnellen. *Tanaïs Oerstedi* Kr. wird nach Blanc's Angaben, wenn man das ihn beherbergende Wasser in starke Bewegung versetzt, aus seinen Verstecken herausgelockt und vermag dann sehr schnell zu schwimmen. Seine Schwimmbewegung erfolgt wie auch sein Gang in kleinen Sprüngen. Zuweilen gelangen einzelne Exemplare beim Schwimmen an die Oberfläche des Wassers, an welcher sie, der Luft ausgesetzt, sogar mehrere Stunden verharren können und wo sie sich dann hin und herwälzen, um wieder unter Wasser zu gelangen. Auch bei anhaltend bewegter See wird diese Art ausserhalb ihrer Verstecke in grosser Individuenzahl auf der Oberfläche des Wassers angetroffen. Das Weibchen von *Apseudes Latreillei* M. Edw. kugelt sich nach Claus' Angaben, wenn es beunruhigt wird, durch Anschlagen des Hinterleibes an die Bauchfläche

des vorderen Körperabschnittes unvollkommen zusammen, während das Männchen bei gleicher Behandlung seine Gliedmassen in drohender Haltung ausstreckt und umgekehrt gerade den Rücken etwas aufkrümmt, so dass die ventralen Stacheln nach aussen vorstehen.

8. Nahrung.

Die Amphipoden ernähren sich, wie es scheint, durchgängig vorwiegend oder selbst ausschliesslich von animalischen Substanzen, welche sie theils in frischem, theils in zersetztem Zustande zu sich nehmen. Aus dem gewöhnlichen massenhaften Vorkommen einzelner Arten an oder zwischen Wasserpflanzen auf eine vegetabilische Kost schliessen zu wollen, wie dies Zaddach z. B. für *Gammarus locusta* Lin. thut, ist gewiss nicht zu rechtfertigen, da sich gerade an krautreichen Stellen im süssen wie im Seewasser andere kleine Thiere in Menge aufhalten. Auch würde dadurch die genannte Art sich von ihren sich gleichfalls mit Vorliebe an Wasserpflanzen anklammernden nächsten Verwandten: *Gammarus pulex* und *fluviatilis*, welche lebende sowohl wie abgestorbene Thiere keineswegs verschmähen, sehr auffallend unterscheiden. Uebrigens versteht es sich von selbst, dass der animalischen Kost je nach Umständen vegetabilische und zwar besonders von abgestorbenen Pflanzentheilen beigegeben sein wird, da viele der hier in Rede stehenden Thiere keineswegs wählerisch, die meisten derselben aber sehr gefrässig sind. Die Beobachtung des *Gammarus pulex* in der Gefangenschaft ergiebt, dass derselbe sich häufig an abgestorbene oder im Verenden begriffene Exemplare seiner eigenen Art oder des *Asellus aquaticus*, verschiedener Insektenlarven und Würmer macht, um dieselben zu zernagen, dass er aber ebenso häufig, an Wasserpflanzen angeklammert, kleine an ihm vorbeischwimmende Thiere mit den Scheerenbeinen erfasst und zum Munde führt. Ueberhaupt sind verschiedene, in grossen Individuenzahlen bei einander auftretende Amphipoden in ihrer Nahrung zum Theil auf ihres Gleichen angewiesen, wobei dann meist die kleineren oder die nicht mehr ganz lebenskräftigen Individuen den stärkeren zum Opfer fallen. Ein derartiger Cannibalismus ist besonders häufig an den zu Tausenden vereinigten Strandbewohnern, wie bei den *Orchestia*- und *Talitrus*-Arten, zu beobachten. Ueberall wo es am Strande von *Talitrus saltator* wimmelt, sieht man mehrere Individuen um den oft noch zuckenden Körper eines Genossen versammelt, um ihn mit Gier zu verspeisen. Andere zerren auch wohl an Regenwürmern, an verschiedenen Appendiculaten, an ausgeworfenen Resten von Medusen, Weichthieren u. A. herum, noch andere sammeln sich an weggeworfenen Theilen, z. B. Köpfen von Fischen, welche sie schnell und sauber skeletiren. Dass manche Flohkrebse sich auf die Verfolgung bestimmter Thierarten verlegen und, um sich von denselben zu mästen, periodisch regelmässig an deren Wohnorten eintreffen, ist bereits oben von *Corophium longicorne* als *Nereïs*-Räuber erwähnt worden. Gleich ihm sind auch als specifische Räuber anderer lebender Thiere die Caprellinen erkannt worden,

bei welchen übrigens schon die mächtige Greifhand des zweiten Beinpaares auf eine solche Rolle hinweist. Nach P. Mayer's Beobachtungen sind es ausser kleinen Würmern und Hydroidpolypen ganz besonders anderweitige Crustaceen, wie Copepoden, Amphipoden, ja selbst junge Individuen ihrer eigenen Gattung und Art, welche diesen stets auf Beute lauernden Kehlfüsslern zum Opfer fallen, während sich ihm dagegen die von Gamroth und Haller gemachte Angabe, dass ihre Nahrung hauptsächlich in Bryozoën bestände, als irrig ergeben hat. Auch die frei im Meere schwimmenden Hyperien, obwohl ihr Körperbau am wenigsten räuberische Gelüste vermuthen lässt, greifen nach Edward andere, gesellschaftlich mit ihnen vorkommende pelagische Crustaceen, wie z. B. *Mysis*-Arten, an, um sie zu verspeisen.

In Bezug auf die Liebhaberei, welche bestimmte Gattungen und Arten von Amphipoden theils für bestimmte lebende, theils für todte Thiere verschiedener Kategorien erkennen lassen, mag noch erwähnt werden, dass dieselbe mehrfach als Mittel benutzt worden ist, sich solche besonders in bedeutenderen Tiefen lebende Arten in Menge zu verschaffen. So erwähnt z. B. Dybowski, dass er der zum Theil schwer zu erlangenden Gammarinen des Baikal-Sees durch ausgeworfene Köder in beliebigen Individuenzahlen habhaft geworden sei und Goës erhielt durch Versenken von Robben- und Vogelcadavern die diesen nachgehende *Lysianassa lagena* Kroyer bei Spitsbergen in unglaublichen Mengen.

Als höchst eigenthümlich muss das Verhältniss angesehen werden, in welches sich eine grössere Anzahl von Gattungen und Arten der Hyperinen zu solchen lebenden Thieren setzt, welche sie zunächst gewissermassen nur aus Bequemlichkeits- oder Zweckmässigkeits-Rücksichten aufsuchen und in Beschlag nehmen — um sich z. B. auf oder in ihnen vom Meere fortführen zu lassen, durch dieselben Nahrung zugeführt zu erhalten u. s. w., welchen sie diesen Dienst aber schliesslich dadurch lohnen, dass sie dieselben ganz oder theilweise verzehren. In einzelnen Fällen vollziehen sich diese Vorgänge freilich auch in umgekehrter Reihenfolge, da *Phronima sedentaria*, wie oben ausführlich erörtert, zuerst ein *Pyrosoma* ausfrisst, um sich erst nachher in der Hülle desselben häuslich einzurichten und diese als Nachen zu verwenden. Man könnte sich daher in letzterem Fall veranlasst sehen, das Nahrungsbedürfniss des Thieres als das primäre Motiv für sein Vorgehen, die weitere Ausnutzung seines Opfers als nur aus dem Gesetze der Trägheit entspringend anzusehen, während man andererseits das öftere, keineswegs aber constante Vorkommen von manchen *Hyperia-*, *Thamyris-*, *Eutyphis*-Arten in der Leibeshöhle von Medusen, ferner von *Vibilia-*, *Lycaea*-Arten u. A. in Salpen zunächst nur auf das Bestreben, ein Unterkommen zu finden, zurückführen und spätere Eingriffe in den Organismus des als Vehikel benutzten Thieres als mehr gelegentliche und zufällige ansprechen möchte. Allerdings sind die Beziehungen der sich in Medusen einnistenden Hyperinen zu ihren Wirthen bis jetzt keineswegs genau genug bekannt, um sie nach dieser Richtung

hin sicher beurtheilen zu können; vielmehr hat man sich in den meisten Fällen darauf beschränkt, aus den während einer Seefahrt aufgefischten Quallen die Hyperinen-Familie oder -Gesellschaft herauszusammeln, um sie einfach als aus dieser oder jener Meduse stammend zu bezeichnen und aufzubewahren. Nur wenige Angaben beziehen sich direkt auf die seitens der Einmiether vollzogenen Eingriffe und lauten überdies, wie diejenige von Risso, dass sich die *Typhis*-Arten besonders von Medusen ernähren und eine noch weniger direkte von Straus, welcher von seiner *Hiella Orbignyi* (*Hyperia galba* Mont.) erwähnt, dass „die Thiere bei la Rochelle in den Ovarien einer *Rhizostoma*-Art angetroffen worden seien", durchaus aphoristisch. Nur Claus lässt sich, unzweifelhaft auf Grund eigener Wahrnehmungen, hierüber etwas ausführlicher in folgender Weise aus: „Bekanntlich leben Hyperinen auch an Medusen, z. B. an der *Pelagia noctiluca*. Diese begnügen sich auch keineswegs damit, unter der Scheibe oder im Magen Schutz und ein Asyl zur selbständigen Ernährung zu suchen; sie leben von dem Quallenleib, fressen ihm die Geschlechtsorgane, den Mundstiel, die Arme weg und treiben unter dem Obdache der zerstörten Meduse, bewegt von dürftigen Contractionen der erhaltenen Muskeltheile ihres Wirthes, im Meere umher." So wenig nach dieser sehr bestimmt lautenden Angabe ein räuberisches Vorgehen der Insassen gegen ihren Wirth irgendwie zweifelhaft sein kann, bleibt doch immer noch die Frage offen, ob ein derartiges Verhalten, wenngleich keinesfalls als ein reguläres — nach Art von *Phronima* in Bezug auf *Pyrosoma* — so doch wenigstens als ein häufig wiederkehrendes angesehen werden darf. Selbst letzteres scheint zur Zeit verneint werden zu müssen: man sollte meinen, dass wenn so auffällige Zerstörungen, wie sie Claus kennzeichnet, mit der Anwesenheit von Hyperinen in Medusen gewöhnlich Hand in Hand gingen, sie sich der wiederholten Beobachtung und Bekanntmachung schwerlich entzogen haben würden. Derartige Angaben liegen aber, wie gesagt, trotz der sehr zahlreichen Fälle, welche sich in der Literatur über das Vorkommen von Hyperinen in Medusen verzeichnet finden, nicht nur nicht weiter vor, sondern es wird selbst von verschiedenen Seiten das überhaupt schon als relativ selten bezeichnete Einnisten der Krebse geradezu als ein für die Medusen durchaus harmloses bezeichnet. Edward, welcher sich ganz direkt gegen den sogenannten „Parasitismus" der Hyperien wendet, hat alle fünf von ihm an den englischen Küsten beobachteten Arten in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle frei im Meere schwimmend gefunden, dagegen überhaupt nur eine einzige weibliche Form (*Hyp. galba* Mont.) und ebenso nur eine männliche (*Lestrigonus Kinahani* Sp. Bate) mitunter in Medusen angetroffen. Nahm er solche Einmiether von den Medusen ab und setzte er erstere mit letzteren zusammen in einen Wasserbehälter, so gingen die Hyperien nicht auf die Medusen zurück, kümmerten sich vielmehr um diese gar nicht. Auch Blanc erwähnt, dass *Hyperia galba* Mont. in der Kieler Bucht nur im Spätsommer als „Schmarotzer" in Aurelia aurita und Cyanea capillata lebe, sich im Winter

dagegen gewöhnlich frei auf dem Seegrunde vorfinde. Nach alledem scheinen die Hyperinen nichts weniger als speciell oder auch nur vorwiegend in ihrer Ernährung auf die Medusen angewiesen zu sein und selbst im Falle der Einnistung sie nur gelegentlich zu zerstören, jedenfalls aber nicht bevor ihre zahlreiche Nachkommenschaft, mit welcher sie, wie es scheint, ganz allgemein in den Medusen angetroffen werden, zu einer selbstständigen Existenz herangereift ist.

Auch die im Inneren von Salpen lebenden Hyperinen verfahren mit diesen keineswegs durchweg so kategorisch, wie dies von der sie gierig verzehrenden *Phronima sedentaria* feststeht. *Lycaea pulex* und *Vibilia Jeangerardi* leben, und zwar erstere in beiden Geschlechtern, andauernd in lebenden Salpen, junge Exemplare der letztgenannten Art z. B. nicht selten in der zierlichen *Salpa democratica*. Das Vorkommen der *Vibilia* ist nach Marion sogar stricte an das Auftreten der Proles gregaria von Salpen im Meerbusen von Marseille gebunden, und letztere werden von ihren Bewohnern niemals freiwillig verlassen. Die Nahrung des Einmiethers scheint in dem von der Salpe abgesonderten phosphorescirenden Schleim zu bestehen; erst wenn letztere abstirbt und sich auflöst, fällt sie der *Vibilia*, welche in der todten Materie ruhig sitzen bleibt, als Nahrung anheim.

Die Nahrung der sich stets auf der Haut von Cetaceen fest angekrallt findenden *Cyamus*-Arten, der sogenannten „Walfischläuse“*) besteht unzweifelhaft in kleinen, von ihnen abgenagten Partikelchen der Haut dieser Thiere, in welche sie sogar grubenartige Vertiefungen fressen zu können scheinen. Manche Arten, wie z. B. *Cyamus ovalis* Vauz., finden sich wenigstens regelmässig in solchen Gruben, welche sie mit ihrem Körper ausfüllen, fest angedrückt vor. Auch lässt bei aller Kleinheit des Kopftheiles die scharfe und kräftige Bezahnung von Ober- und Unterkiefern eine solche nagende Thätigkeit sehr wohl denkbar erscheinen. Im Gegensatz zu manchen anderen, gewiss mit Unrecht auf Grund ihres Vorkommens auf oder in anderen Thieren als „Parasiten“ angesprochenen Amphipoden verdienen daher die *Cyamus*-Arten diese Bezeichnung oder specieller diejenige von Epizoën mit vollstem Recht.

9. Einmiethung und Parasitismus.

Ausser den bereits im Vorstehenden erwähnten Fällen ist noch eine ansehnliche Zahl anderer bekannt geworden, in welchen sich Amphipoden fast aller grösserer systematischer Gruppen in unmittelbare örtliche Beziehung zu anderen Thieren, welche auch ihrerseits den verschiedensten Klassen und Ordnungen angehören können, setzen, sei es, dass sie letztere nur zu einem gelegentlichen und vorübergehenden Aufenthalt wählen, sei es, dass sie sich ungleich enger an dieselben binden, um andauernd Woh-

*) Hat doch der Walfisch seine Laus,
Muss ich auch meine haben.
Goethe: Zahme Xenien.

nung und Nahrung theils auf ihrer Oberfläche, theils in ihrem Inneren zu beziehen. In vielen dieser Fälle ist das speciellere Verhalten der Bewohner zu ihren Wirthsthieren noch nicht näher festgestellt, in manchen auch die Grenze von Commensalismus und Parasitismus zweifelhaft. Es wird sich daher der Uebersichtlichkeit halber empfehlen, bei der Aufzählung dieser An- und Einsiedler von dem Verhältniss zu ihren Wohn- und Wirthsthieren abzusehen und sie unter diesen in systematischer Reihenfolge angeordneten aufzuführen.

a) Bewohner von Spongien.

Gammarus parasiticus Dyb. findet sich nach Dybowsky im Baikal-See stets in der Nähe der *Spongia baicalensis* oder direkt auf den Stöcken derselben „schmarotzend" vor. Die Farbe des Thieres scheint von dem Pigment des grünen Baikalschwammes abzuhangen.

— *violaceus* Dyb. kommt zuweilen „schmarotzend" auf demselben Schwamme vor und ist dann nicht dunkel violettroth, sondern gleichfalls grün gefärbt.

Atylus gibbosus Sp. Bate wurde von Stebbing ausschliesslich in Schwämmen angetroffen, ebenso:

— (*Dexamine*) *antarcticus* Stebb., welcher nach Carter sich stets auf *Suberites antarcticus* unter dem 77° s. Br. in 300 Faden Tiefe vorfindet. Der Krebs macht sich auf der Oberfläche des Schwammes kleine ovale Vertiefungen, in welchen er zusammengekrümmt liegt. Seine dunkelbraune Färbung harmonirt ganz mit derjenigen des Schwammes.

Exunguia stilipes Norm. (vermuthlich mit *Cratippus tenuipes* Sp. Bate identisch) von Stebbing gleichfalls als ausschliesslicher Schwammbewohner angeführt.

Leucothoë denticulata Costa im Canalsystem von Spongien, besonders von *Cacospongia* in der Adria vorkommend (Nebeski).

— *articulosa* Leach wurde von Stebbing einmal zu mehreren Individuen in einem an die Küste ausgeworfenen Schwamm gefunden.

Lysianassa (*Anonyx*) *tumida* Kroyer kommt nach Goës bei Spitsbergen und Grönland häufig auf Spongien vor. Norman fand die Art gleichfalls „in Schwämme eingenistet".

Microdeutopus gryllotalpa Costa wurde von Stewart bei Plymouth in einem Schwamm gefunden.

Podocerus pelagicus Leach in zahlreichen Exemplaren bei Torquay in *Halichondria panicea* von Stebbing angetroffen.

Caprella linearis Lin. kommt nach Norman häufig, *Capr. lobata* Müll. seltener zwischen Schwämmen (und *Tubularia indivisa*) vor.

b) Bewohner von Hydrozoën.

Hyperia Martinezi Fr. Müll. an der Küste Brasiliens auf Ctenophoren, besonders auf *Beroë gilva* Esch.

Natalius candidissimus Costa und *Carcinonnis acutirostris* und *inflaticeps* Costa bei Neapel auf Beroïden parasitirend. (Die systematische Verwandtschaft beider Gattungen, welche auf Jugendformen begründet zu sein scheinen, ist aus den Diagnosen nicht zu enträthseln.)

Hyperia galba Mont. (mas: *Lestrigonus exulans* Kr.) in den europäischen Meeren der häufigste Einmiether in *Aurelia aurita*, *Cyanea capillata*, *Chrysaora* spec. *Rhizostoma Cuvieri*, ausnahmsweise (nach Blanc) auch in Aequoriden (*Stomobrachium octocostum*). Zuweilen findet sich in den Kammern der Leibeshöhle („Magensäcken") nur ein einzelnes ausgewachsenes Weibchen mit seiner zahlreichen Nachkommenschaft, in anderen Fällen nur Männchen, in noch anderen beide Sexus nebeneinander.

— (*Metoecus*) *medusarum* Kroyer in *Aurelia aurita* (Goës).

— (*Lestrigonus*) *Kinahani* Sp. Bate in „Medusen" (nach Edward).

— — *mediterranea* Costa auf einer Meduse im Golf von Neapel.

— spec. in *Pelagia noctiluca* (Claus).

— *macrocephala* Dana in *Medusa* spec.

Thamyris rapax Claus von Buchholz im Atlantischen Ocean an der Westküste Afrika's in *Pelagia* spec. gesammelt.

Dairinia debilis Dana auf „Medusen" angeklammert gefunden.

Iphimedia Eblanae Sp. Bate von Kinahan einmal zu mehreren Exemplaren in den Athemhöhlen von *Rhizostoma Cuvieri* gefunden.

Anonyx-, *Dexamine-* und *Atylus*-Arten finden sich nach Edward gelegentlich an „Medusen".

Diphyicola rubens Costa in knopfartigen Anschwellungen der Nesselorgane von *Diphyes quadrivalvis* Gegbr. (*Epibulia aurantiaca* Vogt) im Golf von Neapel gefunden. Die lebhaft roth gefärbten „Embryonen" (?) lagen in der Hülle zusammengekrümmt, mit angezogenen Mittelleibsbeinen und waren mit den Pedes spurii in fortwährender Bewegung; sie glichen im Allgemeinen der Gattung *Phrosina*, ohne sich indessen auf eine ausgebildete Form beziehen zu lassen. Ueber die Art, wie das Ei in die Nesselorgane gelangt, konnte nichts ermittelt werden.

Phronima sedentaria Forsk. in der Schwimmglocke von *Abyla pentagona* Esch. (durch Zusetzen im Aquarium, P. Mayer).

c) Bewohner von Echinodermen.

Podalirius typicus Kroyer auf *Asteracanthion rubens* von Kroyer gefunden.

Caprella linearis (?) Lin. in zahlreichen jungen Exemplaren von Gosse auf *Solaster papposus* angetroffen.

Melita proxima Sp. Bate (mas: *Megamaera Alderi* Sp. Bate) kommt nach Metzger bei den ostfriesischen Inseln sehr häufig auf „Seesternen" in 8 bis 12 Faden Tiefe vor.

Callisoma Hopei Costa bei Neapel häufig auf der Oberfläche von *Spatangus*-Arten.

Amphithoë parasitica Sars findet sich nach Mich. Sars an der norwegischen Küste (Bergen) in einer Tiefe von 40 bis 100 Faden auf der Haut von *Holothuria tremula* Gunn. (*elegans* Müll.) angeklammert.

d) Bewohner von Tunicaten.

Caprella aequilibra Say findet sich nicht selten auf *Ascidia intestinalis* meist in der Nähe der zur Athemhöhle führenden Oeffnung.

Anonyx (*Aristias*) *tumidus* Kroyer bei Spitsbergen und Grönland häufig im Kiemensack von Ascidien angetroffen (Goës).

Stegocephalus (*Andania*) *pectinatus* Sars bei Spitsbergen und Grönland im Kiemensack von *Phallusia mentula* und spec. lebend (Aurivillius).

Leucothoë denticulata Costa in der Athemhöhle von *Phallusia mammillata*.

Phrosina macrophthalma Risso an *Pyrosoma elegans* im Mittelmeer von Risso gefunden.

Phronima sedentaria Forsk. gewöhnlich in *Pyrosoma*-Arten (Claus), zuweilen in Salpen (P. Mayer) eingefressen.

Hyperia agilis Dana im stillen Ocean in Salpen angetroffen.

Lycaea ochracea Dana an der Küste Neu-Seelands in Salpen.

— *pulex* Mar. im Golf von Marseille nach Marion zu beiden Geschlechtern in der Athemhöhle von Salpen.

Vibilia Jeangerardi Luc. ebenda in der Proles gregaria von Salpen, junge Exemplare in *Salpa democratica*.

e) Bewohner von Mollusken.

Naenia rimapalma Sp. Bate wurde von Robertson regelmässig in *Buccinum*-Exemplaren, welche von *Pagurus* besetzt waren, als Einmiether angetroffen.

Gammarus spec. von Semper als Einwohner von *Meleagrina* im Philippinischen Meere angetroffen.

Tanaïs (*Crossurus*) *vittatus* Rathke an der Küste Norwegens (Molde) von Rathke auf Austern gefunden.

Tanaïs tomentosus Kroyer von Oersted an der norwegischen Küste auf Austern, von Kroyer auf *Mytilus edulis* gefunden.

f) Bewohner von Crustaceen.

Gammarus branchialis Dybowsky findet sich im Baikal-See ausschliesslich in der Kiemen- oder Bruthöhle anderer grösserer *Gammarus*-Arten, wie *Gamm. Czerskii, Borowskii, Kietlinski,* und zwar sowohl von weiblichen wie von männlichen Exemplaren, vor. Diese beherbergen in der Regel nur ein einzelnes Individuum oder, wenn zwei bis drei, ganz jugendliche. Sie sitzen stets bewegungslos zusammengerollt. Ob ihr „Parasitismus“ ein lebenslänglicher oder temporärer ist, hat nicht ermittelt werden können.

Isaea Montagui M. Edw. lebt nach Spence Bate auf dem Rücken und in der Kiemenhöhle von *Maja squinado* und klammert sich im ersten Fall mit ihren Greifhänden an den die Oberfläche bekleidenden steifen Haaren fest.

g) Bewohner von Fischen.

Laphystius sturionis Kr. lebt nach Kroyer gesellig unter den Brustflossen des gemeinen Störs (*Acipenser sturio* Lin.), seltener an *Squalus galeus*. Lilljeborg traf dieselbe Art auch auf *Gadus morrhua*. Die von Schioedte als zum Saugen eingerichtet nachgewiesenen Mundtheile dieser Art deuten in Verbindung mit ihrem Vorkommen wohl unzweifelhaft auf eine ektoparasitische Lebensweise hin.

Darwinia compressa Sp. Bate (identisch mit *Laphystius sturionis* Kr.) findet sich nach Loughrin entweder im Schlunde des Kabeljau (*Gadus morrhua* Lin.) oder auf der Haut des Dornhai's (*Squalus acanthias* Lin.).

Guerinia Nicaeensis Hope wird als auf „Fischen" an der Küste Neapels gefunden angeführt.

Caprella acutifrons Latr. wurde von van Beneden — zusammen mit *Dinematura elongata* — auf *Scymnus glacialis* angetroffen.

h) Bewohner von Reptilien.

Caprella acutifrons Latr. gleichfalls von van Beneden auf einer „Schildkröte", von P. Mayer bei Neapel auf *Thalassochelys corticata* zwischen den darauf angesiedelten Algen gefunden.

Tanaïs Dulongi Aud. wurde von van Beneden zu sechs Exemplaren (mas et fem.) auf der Schale einer *Chelonia mydas*, welche bei Ostende an den Strand gezogen wurde, angetroffen.

i) Bewohner (Epizoën) von Cetaceen.

Cyamus ceti Lin. (*mysticeti* Lütk.) auf der Haut von *Balaena mysticetus* Lin.

— *Kessleri* Brandt von einem an der Behringsstrasse erbeuteten Wal (*Balaena japonica?*).

— *erraticus* Vauz. auf *Balaena australis* Gray.

— *ovalis* Vauz. auf *Balaena australis* und *japonica* (?). Ob der damit identische *Cyamus rhytinae* Brandt wirklich auf der Haut von *Rhytina Stelleri* gelebt hat, ist bei den Zweifeln, welche sich über letztere erhoben haben, mehr als fraglich.

— *gracilis* Vauz. auf *Balaena australis* und *japonica* (?).

— *pacificus* Lütk. auf *Balaena*? spec. dub. aus dem stillen Ocean.

— *boopis* Lütk. auf *Megaptera boops*.

— *monodontis* Lütk.
— *nodosus* Lütk. } auf *Monodon monoceros* Lin.

— *globicipitis* Lütk. auf *Globiocephalus melas* Traill (*globiceps* Cuv.).

Cyamus delphini Guér. auf einem westindischen Delphin.
Platycyamus Thompsoni Gosse auf *Hyperoodon rostratus* Fab. und *latifrons* Gray.

10. Nutzen und Schaden.

Bei der grossen Individuenzahl, in welcher schon die das süsse Wasser bewohnenden Amphipoden zeit- und ortweise auftreten und bei dem geradezu massenhaften Erscheinen einer ganzen Reihe mariner Arten liegt es von vornherein nahe, dass viele derselben anderen mit ihnen zusammenlebenden Thieren theils nebenher und gelegentlich, theils vorwiegend und constant als Nahrung dienen. Als solche sich von Amphipoden ernährende Thiere sind bisjetzt zwar fast nur Wirbelthiere bekannt geworden; doch dürften auch von Wirbellosen die einen oder die anderen hierbei kaum ganz leer ausgehen. Dass die einheimische Süsswasserart *Gammarus pulex* eine besonders beliebte Speise verschiedener mit ihr zusammenlebender Fische, besonders der Weissfische (*Leuciscus*) ist und dass sie gleichfalls in Menge von Wasservögeln, z. B. der Ente verschluckt wird, ist, wie es freilich von vornherein nahe lag, mit voller Evidenz durch Beobachtung mehrerer, beiden gemeinsam zukommender Eingeweidewürmer (*Echinorrhynchus proteus* und *polymorphus*) erkannt worden. Der in den norwegischen Gebirgsseen massenhaft vorkommende *Gammarus neglectus* Sars bildet die hauptsächlichste Nahrung der dortigen Forelle (*Salmo punctatus*). Auch für schaarenweise auftretende marine Amphipoden liegen mehrere derartige Angaben vor. Nach Spence Bate werden durch die gelegentliche Massenerscheinung des *Talitrus saltator* Mont. Strandpfeifer und andere Küstenvögel herbeigelockt und sättigen sich an denselben. Die an den englischen Küsten besonders häufige, zuweilen in Millionen von Individuen an der Oberfläche des Meeres schwimmende *Hyperia oblivia* Kr. ist nach Edward eine Lieblingsspeise des Herings, in dessen Magen er den Krebs zu 30 bis 60 Exemplaren antraf. Die im nördlichen Eismeer gleichfalls in ungezählten Individuen auf der Oberfläche des Meeres treibende *Themisto libellula* Mandt scheint die Hauptnahrung verschiedener Wasservögel, besonders aber der *Phoca groenlandica* zu sein. Buchholz fand wiederholt den Magen dieses Seehundes vollständig von ausgewachsenen Exemplaren des Krebses angefüllt, während solche — im Gegensatz zu den das Meer stellenweise ganz bedeckenden Jugendformen — freischwimmend nur selten angetroffen wurden. Gleichfalls im Magen eines arktischen Seehundes wurde nach Heller auch ein Exemplar des *Anonyx* (*Socarnes*) *Vahli* Kroyer aufgefunden. Das zuerst bekannt gewordene Exemplar der riesigen *Lysianassa gryllus* Mandt (*Eurytenes Magelhanicus* Lilljeb.) wurde aus dem Magen einer angeschossenen *Procellaria glacialis* durch Erbrechen entleert; drei andere Individuen derselben Art fand nach Lilljeborg ein Schiffer in Hammerfest im Bauch eines *Scymnus borealis* Nils. Im Magen eines Haien wurden *Phrosina longispina* Sp. Bate und *Platyscelus Rissoinae* Sp. Bate, in demjenigen eines

Schellfisches *Monoculodes carinatus* Sp. Bate und *Callisoma crenata* Sp. Bate, im Magen eines Bonito (Delphin) *Dithyrus faba* Dana angetroffen. Gewiss dürfen solche ganz zufällige Funde darauf schliessen lassen, dass die Amphipoden für zahlreiche Meeresbewohner eine beliebte und häufige Speise abgeben. Von wirbellosen Thieren führt Spence Bate *Broscus cephalotes* und *Cillenum laterale* als gelegentliche Vertilger von (abgestorbenen?) *Talitrus saltator* an.

Nach Risso würde selbst der Mensch an der Ernährung durch Amphipoden nicht ganz unbetheiligt sein: die im Mittelmeer häufige *Phrosina Nicetensis* dieses Autors gilt nach ihm den Küstenbewohnern sogar als Luxusspeise.

Verschwindend gering im Vergleich zur Arten- und Individuenzahl ist diejenige der als schädlich erkannten Amphipoden, unter welchen überdies nur *Chelura terebrans* Phil. dadurch einigermassen von Belang ist, dass sie im Verein mit *Limnoria lignorum* Rathke und *Teredo navalis* Lin. die unter Wasser befindlichen Holzpfähle von Hafenbauten, Docks, Brücken u. s. w. anbohrt und zerstört. Von *Gammarus locusta* Lin. wird mehrfach erwähnt, dass er bei den Fischern der Nord- und Ostsee deshalb sehr unbeliebt sei, weil er an dem alten Tauwerk der Netze Wohlgeschmack findet und dasselbe mit Vorliebe zernagt. Er führt daher bei ihnen auch den Namen „Taubeisser". Eine gleiche Liebhaberei für verarbeitete vegetabilische Faser scheint übrigens auch dem als „Strandhüpfer" bekannten *Talitrus saltator* Mont. eigen zu sein; wenigstens führt Spence Bate einen Fall an, in welchem ein von einer Dame fallen gelassenes Taschentuch sofort von den sich schaarenweise auf dasselbe stürzenden Flohkrebsen durch Bisse netzartig durchlöchert wurde.

11. Parasiten.

Nach der einheimischen Süsswasserart, *Gammarus pulex* zu urtheilen, scheinen die Amphipoden eine sehr ergiebige Quelle für das Auffinden von Parasiten zu sein; wenigstens beherbergt die genannte Art eine reiche Auswahl von solchen in ihren inneren Organen wie auf ihrer Körperoberfläche. Unter den sich innerhalb der Eingeweidehöhle vorfindenden ist der häufigste bereits von Zenker (1832) aufgefunden und in zwei verschiedenen Entwicklungsstadien unter den Namen *Echinorrhynchus miliarius* und *diffluens* beschrieben worden, muss aber, da er sich nur als die ungeschlechtliche Jugendform des im Darmkanal zahlreicher Strand- und Wasservögel und zwar besonders der Enten lebenden *Echinorrhynchus polymorphus* Brems. herausgestellt hat, den letzteren Namen erhalten. Nach R. Greeff, welcher dem Vorkommen und der Organisation dieser Zenker'schen Jugendform ein sehr eingehendes Studium gewidmet hat*), verräth sie ihre Anwesenheit in einem *Gammarus* sehr leicht durch ihre

*) Untersuchungen über den Bau und die Naturgeschichte von *Echinorrhynchus miliarius* Zenk. (*E. polymorphus*) in Wiegmann's Archiv f. Naturgesch. XXX, S. 98—140, Taf. II u. III.

hoch mennigrothe, durch die Körperwandungen des Flohkrebses deutlich hindurchschimmernde Leibesfärbung. Sie findet sich stets vollkommen frei in der Leibeshöhle des *Gammarus*, niemals dem Darme anhangend oder gar innerhalb desselben, vor, dagegen stets in eine sehr zarte, glasartig durchsichtige Hülle eingeschlossen. Ein Zerreissen des befallenen Flohkrebses in der Richtung nach vorn und hinten genügt, um den Parasiten sofort aus seinem Leibesinhalt hervortreten zu lassen. Da derselbe im unbehelligten Zustande seinen schmalen Rüssel und Halstheil stets in den breiten Hinterkörper zurückgezogen trägt, erscheint er als ein ovales Körnchen von 1,2 mill. Längsdurchmesser (mit Einschluss der ihn umgebenden Hülle von 2,2 mill.). Um die weitere Entwicklung dieser sich in *Gammarus pulex* stets als geschlechtlich unentwickelt darstellenden Echinorrhynchen festzustellen, fütterte Greeff zwei junge Enten mit einer grösseren Anzahl von dem Parasiten besetzter Flohkrebse. Von diesen enthielt die nach vier Tagen getödtete eine fünf ihrem Darme fest anhangende Echinorrhynchen von derselben hochrothen Färbung, wie sie die im Flohkrebs eingeschlossene Larve kennzeichnet, die andere, erst am siebenten Tage getödtete deren sogar vierzehn in gleichem Verhalten. Letztere erwiesen sich den ersten gegenüber als geschlechtlich ungleich weiter entwickelt und sogar als schon begattet. Fortgesetzte Fütterungen anderer Enten mit einer ungleich grösseren Anzahl inficirter *Gammarus* ergaben stets entsprechende Resultate, so dass die Uebertragung des Parasiten auf die Wasservögel durch Verschlucken der Flohkrebse als völlig erwiesen anzusehen ist.

Als ein zweiter häufiger Bewohner der Leibeshöhle von *Gammarus pulex* ist die Larve des im Darme verschiedener Cyprinoiden, Salmoniden, Percoiden, ferner auch von *Lota, Esox, Anguilla, Silurus* u. A. parasitirenden *Echinorrhynchus proteus* Westr. zu erwähnen. Nach den Beobachtungen Leuckart's, welcher die bereits mit Embryonen versehenen Eier dieses Wurmes in Wasserbehälter, welche *Gammarus pulex* beherbergten, brachte, gelangen diese Eier alsbald in den Darmkanal des Flohkrebses. Die hier aus der Eihülle herausschlüpfenden Embryonen durchbohren in einer Länge von 0,05 mill. die Darmwand und gelangen auf diese Art in die Leibeshöhle. Durch die durchsichtigen Körperwandungen jugendlicher *Gammarus*-Individuen hindurch kann man ihre Bewegungen daselbst deutlich verfolgen. Unter mannigfachen Krümmungen ihres Körpers winden sie sich bald hier bald dorthin im Verlauf der Blutbahnen zwischen den Eingeweiden und der Muskulatur hindurch und gelangen dabei auch wohl aus der Leibeshöhle in das Innere der Beine. Nachdem sie diese Wanderungen unter deutlicher Grössenzunahme (bis 0,6 und 0,7 mill.) zwei Wochen lang fortgesetzt haben, setzen sie sich an irgend einer beliebigen Stelle, u. A. selbst am Bauchmark und am Herzen fest und nehmen alsdann, unter allmählicher Grössenzunahme bis 1,3 mill., eine mehr spindelförmige Gestalt an. Nach Ausbildung der späteren *Echinorrhynchus*-Organe wird dann schliesslich die Embryonalhaut abgestreift; ihre Weiterentwick-

lung ist von der Ueberführung in den Darmkanal eines Fisches*), welcher den inficirten Flohkrebs verschlucken muss, abhängig.

Neben diesen beiden Echinorrhynchen-Larven beherbergt *Gammarus pulex* nach Greeff's Beobachtungen auch sehr häufig diejenige eines bisjetzt nicht näher bekannten *Distomum*; die Cercarien-Form desselben findet sich zwischen den Leberschläuchen eingekapselt.

Dass gleich den Süsswasserformen auch die marinen Amphipoden von Entozoën heimgesucht sein würden, lag von vornherein nahe. In der That berichtet nun auch Claus, dass er im Leibesraum von *Phronima sedentaria*, wenngleich verhältnissmässig selten, gleichfalls Embryonen von Echinorrhynchen in grosser Menge (bis in die Bluträume und die Extremitäten hinein) angetroffen habe und dass sich ausserdem nicht selten eine spiralig zusammengerollte Nematoden-Larve in der Marksubstanz des Gehirns dieser Hyperine vorfinde.

Zu den häufigsten Endoparasiten der Amphipoden scheinen die Gregarinen zu gehören, da sie sich ebensowohl in Süsswasser- wie in Meeresformen, und zwar constant vorfinden. Im Darmkanal von *Gammarus pulex* trafen v. Siebold, Greeff u. A. die durch ihre langstreckige, bandförmige Gestalt ausgezeichnete *Gregarina longissima* Sieb. sehr häufig, ersterer ausserdem noch eine zweite, ungleich kürzere und gedrungenere Art an. Dem Darmkanal des *Gammarus puteanus* ist nach Lachmann eine besondere, von ihm als *Zygocystis puteana* bezeichnete Gregarinen-Form eigen. Ueberaus häufig, ja fast als constanten Parasiten von *Phronima* und *Phronimella* traf Claus eine kleine ovale Gregarine frei oder encystirt am Magendarm an; dieselbe zeichnet sich durch einen kegelförmigen Vorsprung ihres vorderen kleinen Körperabschnittes aus.

Frenzel**), welcher dieselbe als *Gregarina Clausi* näher beschreibt, macht gleichzeitig noch eine zweite im Magendarm der *Phronima sedentaria* häufig (im Golf von Neapel) vorkommende Gregarinenform unter dem Namen *Callyntrochlamys* (nov. gen.) *phronimae* bekannt. Aus dem Darm von *Nicea Nilssoni* beschreibt derselbe ferner *Gregarina Niceae* und aus demjenigen von *Caprella* spec. eine *Gregarina caprellae*.

Auch P. Mayer bezeichnet eine Gregarine als einen ungemein häufigen Parasiten fast aller von ihm im Golf von Neapel beobachteten Caprellinen,

---

*) Ausser den oben erwähnten Familien und Gattungen von Süsswasserfischen werden von Diesing (Syst. Helminth. II, p. 52 f.) als Wirthsthiere des *Echinorrhynchus proteus* Westr. auch zwei *Acipenser*-, zwei *Cottus*-Arten, ferner *Gadus callarias*, *Belone acus*, *Zoarces viviparus*, *Platessa vulgaris* und *flesus*, *Rhombus maximus* aufgeführt. Der vorwiegend, resp. ausschliesslich marine Aufenthalt dieser Fische, welche zum Theil sogar Tiefseebewohner sind, lässt mit Sicherheit voraussetzen, dass sie den *Echinorrhynchus proteus* nicht von *Gammarus pulex* beziehen, sondern dass ausser diesem auch noch andere, das Meer bewohnende Gammarinen, unter welchen zunächst wohl *Gammarus locusta* Lin. in Betracht kommen dürfte, die Larvenform des Kratzers beherbergen werden.

**) Ueber einige in Seethieren lebende Gregarinen (Archiv für mikroskopische Anatomie XXIV, p. 545 ff.).

in deren Darm sie sich zuweilen in solcher Menge vorfand, dass man eine ungestörte Verdauung kaum noch für möglich halten konnte.

In Uebereinstimmung mit vielen anderen Crustaceen-Formen dienen auch die Amphipoden verschiedenen sich auf ihrer Oberfläche ansiedelnden Protozoën als Unterlage oder anderweitigen mikroskopischen Organismen, wie Rotatorien, als vorübergehende Station. Von Infusorien werden besonders Vorticellinen und Acineten-Formen häufig auf ihren Kiemen und Spaltbeinen angetroffen, so *Epistylis Steini* Wrzesn. und *Carchesium* spec. auf *Gammarus pulex*, *Podophrya cyclopum* Clap. und *Dendrocometes paradoxus* Stein auf *Gammarus puteanus*, *Vaginicola crystallina* auf *Gammarus marinus*, *Vorticella* spec. auf *Darwinia compressa* und *Lepidactylis arenaria*, *Carchesium* spec. und *Podophrya crustaceorum* auf *Caprella aequilibra* u. s. w.

V. Systematik.

Wie bereits in der Einleitung (S. 281) bemerkt, ist als der Ausgangspunkt für eine umfassendere und eingehendere systematische Eintheilung der Amphipoden der von Milne Edwards in dem dritten Bande seiner Histoire naturelle des Crustacés (1840) gemachte Versuch, die hierher gehörigen Formen übersichtlich zu ordnen, anzusehen. Indem er dieselben nach Leach's Vorgange zusammen mit den Isopoden als „*Edriophthalmes*" den Decapoden („*Podophthalmes*") gegenüberstellte, glaubte er von ihnen in Uebereinstimmung mit Latreille noch die Laemodipoden als selbstständige „natürliche Klasse", deren er also im Ganzen drei unterscheidet, trennen zu müssen. Die von ihm verwertheten Merkmale sind folgende:

A. Hinterleib normal entwickelt und mit fünf oder sechs Gliedmassenpaaren versehen.
  Kiemenblasen an der Unterseite des Thorax. Die fünf ersten Paare der Hinterleibsgliedmassen von ungleicher Form und der Ortsbewegung dienend . . . . . *Amphipoda.*
  Fast niemals Kiemenblasen an der Unterseite des Thorax. Die fünf ersten Paare der Hinterleibsgliedmassen von annähernd gleicher Form, nicht lokomotorisch, sondern anscheinend die Funktion von Kiemen versehend. . . . *Isopoda.*

B. Hinterleib rudimentär, in Form eines kleinen Wulstes, ohne deutliche Anhänge.
  Kiemenblasen an der Unterseite des Thorax . . . . . *Laemodipoda.*

Die hier zunächst in Betracht kommende „Ordnung" der Amphipoden sondert Milne Edwards in zwei „Familien" mit folgenden Merkmalen:

1. *Gammarina* (*Crevettines*). Kieferfüsse sehr gross, den Mund ganz bedeckend und eine Art unpaarer sternaler Unterlippe, welche mit vier grossen hornigen Laden und zwei sehr langen tasterförmigen Geisseln endigt, darstellend.

2. *Hyperina.* Kieferfüsse nur die Basis der vorhergehenden Mundtheile bedeckend und eine Art unpaarer sternaler Unterlippe, welche in drei hornige Laden endigt, aber der Taster entbehrt oder nur Spuren derselben erkennen lässt, darstellend.

Die erste „Familie" *Gammarina* sondert er sodann wieder in zwei „Tribus" mit folgenden Charakteren:

a) Springende (*Sauteurs*). Rumpf seitlich stark comprimirt, Epimeren sehr gross, schuppenförmig und die Basis der vier vorderen Beinpaare bedeckend. Hinteres Körperende ein Springorgan bildend.

Gatt.: *Orchestia, Talitrus, Lysianassa, Alibrotus, Phlias, Acanthonotus, Isaea, Anisopus, Amphithoë, Gammarus, Ischyrocerus, Leucothoë.*

b) Wandelnde (*Marcheurs*). Rumpf nicht oder wenig comprimirt, Epimeren klein und nicht die Basis der Beine bedeckend. Die drei letzten Paare der Spaltbeine in kleine Ruderlamellen endigend, kein Springorgan bildend.

Gatt.: *Unciola, Dexamine, Corophium, Podocerus, Cerapus, Erichthonius, Cerapodina, Atylus.**)

Die zweite „Familie" *Hyperina* zerfällt dagegen in drei „Tribus":

a) *Hyper. Gammaroidea.* Rumpf zusammengedrückt, Kopf klein, Kieferfüsse noch mit rudimentären Tastern; obere Fühler abgestumpft.

Gatt.: *Vibilia.*

b) *Hyper. genuina* („*ordinaires*"). Untere Fühler griffelförmig, nicht zusammenschlagbar. Rumpf geschwollen, Kopf sehr dick. Kieferfühler ohne Spuren von Tastern.

Gatt.: *Metoecus, Hyperia, Tyro, Phorcus, Lestrigonus, Themisto, Daïra, Primno, Phrosina, Anchylomera, Phronima.*

c) *Hyper. anomala* („*anormales*"). Untere Fühler sich in drei bis vier Knickungen zusammenschlagend.

Gatt.: *Pronoë, Typhis, Oxycephalus.*

Seine „Ordnung" *Laemodipoda* theilt Milne Edwards (nach Latreille) gleichfalls in zwei „Familien":

1. *Caprellina* (*Laemod. filiformes*).

Gatt.: *Caprella, Naupridia, Leptomera.*

2. *Cyamina* (*Laemod. ovalaires*).

Gatt.: *Cyamus.*

Dieses in seinen Hauptgruppen den natürlichen Verwandtschaften gebührend Rechnung tragende, in seinen „Tribus" — besonders der

*) Die Gattung *Atylus* Leach, welche p. 67 charakterisirt wird, fehlt in der Uebersichtstabelle (p. 10), während die in letzterer aufgeführte Gattung *Dexamine* Leach im Text (p. 25) fraglich zur Gattung *Acanthonotus* (*Sauteurs*) gebracht wird.

Familie *Hyperina* — dagegen mehrfach verbesserungsbedürftige System von Milne Edwards erfuhr schon drei Jahre nach seiner Aufstellung durch H. Kroyer (1843) eine — wenngleich nur formelle — Modifikation dadurch, dass die als selbstständige Ordnung hingestellten *Laemodipoda* eingezogen und als eine aberrante Gruppe des Amphipoden-Typus nachgewiesen, demgemäss also mit den genuinen Amphipoden zu einer und derselben Ordnung vereinigt wurden.

In diesem weiteren Umfang wurden die Amphipoden von nun an ziemlich allgemein, u. A. auch von dem zunächst auf Milne Edwards als umfassender Systematiker folgenden J. Dana in seiner „Classification of the Crustacea Choristopoda" (1852) angenommen, freilich mit dem Unterschied, dass während man vor ihm die *Laemodipoda* den *Amphipoda genuina* als gleichwerthige Hauptgruppe gegenübergestellt hatte, sie jetzt der Ordnung dadurch völlig einverleibt wurden, dass sie den Gammarinen und Hyperiden im Milne Edwards'schen Sinne als eine dritte „Subtribus" *Caprellidea* coordinirt wurden. Da, wie bereits in der Einleitung zu den Isopoden (S. 11) hervorgehoben worden ist, Dana diese letzteren mit den Amphipoden zu einer den Decapoden gleichwerthigen einzigen Ordnung *Choristopoda s. Tetradecapoda* vereinigte, innerhalb dieser aber wieder drei nach seiner Auffassung gleichwerthige Gruppen (*Isopoda, Anisopoda* und *Amphipoda*) unterschied, so verlieh er jeder derselben nur den Rang einer „Tribus". Abgesehen von dieser im Ganzen unwesentlichen und mehr formellen Abweichung steht Dana übrigens in den Hauptzügen seines Systems durchaus auf den Schultern von Milne Edwards, dessen Gruppirung er zwar hin und wieder — und zum Theil nicht einmal zum Vortheil — modificirt, dessen Irrthümer er aber nicht nur nicht verbessert, sondern, wie z. B. in der Abtheilung der Hyperinen, selbst noch vermehrt. Andererseits ist aber an seinem System dem Milne Edwards'schen gegenüber insofern ein bemerkenswerther Fortschritt zu constatiren, als er, mit ungleich reicherem Material von Arten und Gattungsrepräsentanten operirend, eine sehr viel mehr in das Detail gehende systematische Gliederung vorzunehmen in der Lage war und Veranlassung fand. Bei seiner hierin liegenden unzweifelhaften Bedeutung dürfte eine Wiedergabe desselben in seinen Hauptumrissen von Interesse sein.

Tribus III. *Amphipoda.*

Subtribus I. *Caprellidea* (= *Laemodipoda* M. Edw.).

Fam. 1. *Caprellidae* (= M. Edw.) 5 Gattungen.

Fam. 2. *Cyamidae* (= M. Edw.) 1 Gattung.

Subtribus II. *Gammaridea* (= *Crevettines* M. Edw.).

Fam. 1. *Dulichidae* Dana. Gressoriae, habitu Caprelloideae. Corpus lineare, epimeris obsoletis. Pedes posteriores longi, subprehensiles. Abdomen 5-articulatum.

Gatt.: *Dulichia* Kr.

Fam. 2. *Cheluridae* Dana. Corpus fere cylindricum, epimeris mediocribus. Abdomen segmentis 4. et 5. coalitis et oblongis, stylis inter se valde dissimilibus.
Gatt.: *Chelura* Phil.

Fam. 3. *Corophidae* Dana (= *Marcheurs* M. Edw.). Gressoriae, pedibus partim lateraliter porrectis. Corpus plus minusve depressum, saepe latum, epimeris perbrevibus, interdum obsoletis. Abdomen forma appendicibusque normale. Antennae saepe pediformes.

Subfam. 1. *Clydoninae.* Styli caudales sex simplices, subulati.
Gatt.: *Clydonia* Dana.

Subfam. 2. *Corophinae.* Antennae plus minusve pediformes. Styli caudales 1. et 2. biramei.
Gatt.: *Corophium* Latr., *Siphonoecetes* Kr., *Platophium* Dana, *Cyrtophium* Dana, *Unciola* Say, *Podocerus* Leach, *Cratophium* Dana, *Cerapus* Say, *Cerapodina* M. Edw., *Erichthonius* M. Edw.

Subfam. 3. *Icilinae.* Antennae non pediformes, flagellis sat longis basique sat brevi instructae. Styli caudales ut in Corophinis.
Gatt.: *Icilius* Dana, *Pterygocera* Latr.

Fam. 4. *Orchestidae* Dana (= *Orchestia* und *Talitrus* M. Edw.).
Gatt.: *Orchestia, Talitrus* und *Allorchestes* Dana.

Fam. 5. *Gammaridae* Dana (= *Sauteurs* M. Edw., excl. *Orchestia* und *Talitrus*).

Subfam. 1. *Stegocephalinae.* Antennae breves, superiores basi crassae. Mandibulae acie denticulata instructae, palpo brevi, uniarticulato, intus dentato. Epimerae permagnae.
Gatt.: *Stegocephalus* Kr.

Subfam. 2. *Lysianassinae.* Antennae breves, superiores basi crassae. Mandibulae apice parce dentatae, apice vix instructae, palpo 2—3articulato. Maxillipedes lamellis internis grandibus. Epimerae permagnae.
Gatt.: *Lysianassa* M. Edw., *Phlias* Guér., *Opis* Kr., *Uristes* Dana, *Anonyx* Kr., *Urothoë* Dana.

Subfam. 3. *Leucothoïnae.* Antennae superiores basi plus minusve graciles. Maxillipedes elongati, angusti, articulo longo unguiformi confecti, lamellis internis perbrevibus. Mandibulae processu molari carentes, palpo interdum nullo. Epimerae magnae.
Gatt.: *Stenothoë* Dana, *Leucothoë* Leach.

Subfam. 4. *Gammarinae.* Antennae superiores basi graciles. Maxillipedes sat lati, lamellis internis sat elongatis. Mandibulae acie denticulata instructae et altera accessoria quoque processu molari et palpo 3-articulato. Pedes 10 postici non subprehensiles.

Gatt.: *Acanthonotus* Owen, *Alibrotus* M. Edw., *Leptochirus* Zadd., *Iphimedia* Rathke, *Oediceros* Kr., *Amphithoë* Leach, *Gammarus* Fab., *Photis* Kr., *Melita* Leach, *Maera* Leach, *Dercothoë* Dana, *Pyctilus* Dana, (?) *Pardalisca* Kr., *Atylus* Leach und *Ischyrocerus* Kr.

Subfam. 5. *Pontoporeinae.* Pedes 3. et 4. paris plus minusve prehensiles, sex postici non prehensiles.

Gatt.: *Lepidactylis* Say, *Pontoporeia* Kr., *Ampelisca* Kr., *Protomedeia* Kr., *Aora* Kr. und *Phoxus* Kr.

Subfam. 6. *Isaeinae.* Pedes quatuor vel sex postici subprehensiles.

Gatt.: *Isaea* M. Edw. und *Anisopus* Templ.

Subtribus III. *Hyperidea* (= *Hyperina* M. Edw.).

Fam. 1. *Hyperidae.* Antennae inferiores exsertae. Abdomen in ventrem se non flectens. Pedes 5., 6., 7. forma longitudineque mediocres (5. et 6. nec percrassi, nec prehensiles).

Subfam. 1. *Vibilinae.* Corpus fere gammaroideum. Caput oculique mediocres. Maxillipedes palpo parvulo instructi. Palpus mandibularis tenuis.

Gatt.: *Vibilia* M. Edw.

Subfam. 2. *Hyperinae.* Caput tumidum, oculi pergrandes. Palpus mandibularis tenuis.

Gatt.: *Lestrigonus* M. Edw., *Tyro* M. Edw., *Hyperia* Latr., *Metoecus* Kr., *Tauria* Dana, *Daïra* M. Edw., *Cystisoma* Guér.

Subfam. 3. *Synopinae.* Corpus gracilius. Palpus mandibularis sat brevis, latissimus. Oculi grandes.

Gatt.: *Synopia* Dana.

Fam. 2. *Phronimidae.* Antennae inferiores exsertae. Abdomen in ventrem se non flectens. Pedes 5. et 6. sive crassi sive elongati, saepius prehensiles: quoque 3. et 4. saepe prehensiles.

Subfam. 1. *Phroniminae.* Abdomen versus basin sat gracile. Pedes 5. paris manu magna di- vel monodactyla instructi, 3. et 4. graciles, non prehensiles. Antennae breves.

Gatt.: *Phronima* Latr. und *Primno* Guér.

Subfam. 2. *Phrosininae.* Abdomen versus basin sat crassum. Pedes 5. paris prehensiles, monodactyli, 3. et 4. quoque prehensiles. Antennae sat breves.
Gatt.: *Anchylomera* M. Edw., *Phrosina* Risso, *Themisto* Guér.

Subfam. 3. *Phorcinae.* Pedes 5. et 6. paris valde elongati et crassi, manu nulla.
Gatt.: *Phorcus* M. Edw.

Fam. 3. *Typhidae.* Antennae inferiores sub capite thoraceque celatae et saepius replicatae. Abdomen in ventrem saepe se flectens. Pedes sex postici interdum abbreviati, articulo primo operculiformi, interdum longitudine mediocres.

Subfam. 1. *Typhinae.* Abdomen in ventrem se flectens.
Gatt.: *Typhis* Risso, *Dithyrus* und *Thyropus* Dana.

Subfam. 2. *Pronoïnae.* Abdomen in ventrem se non flectens. Caput non oblongum, antennis frontalibus.
Gatt.: *Pronoë* Guér., *Lycaea* Dana.

Subfam. 3. *Oxycephalinae.* Abdomen in ventrem se non flectens. Caput oblongum, antennis superioribus infra insertis.
Gatt.: *Oxycephalus* M. Edw., *Rhabdosoma* White.

Der Dana'schen Eintheilung folgte zunächst die von Spence Bate (1856–57) auf die englischen Amphipoden begründete systematische Anordnung, welche sich von derjenigen seines Vorgängers in mehrfacher Beziehung vortheilhaft unterscheidet: einerseits dadurch, dass die Laemodipoden Latreille's allen übrigen Flohkrebsen (*Amphipoda normalia*) als systematisch gleichwerthige Hauptgruppe unter dem Namen: *Amphipoda aberrantia* gegenübergestellt werden, andererseits durch schärfere Abgrenzung der Familien gegeneinander, unter denen z. B. diejenige der *Corophiidae* mit der von Milne Edwards und Dana irriger Weise den Gammariden zugewiesenen Gattung *Amphithoë* Leach bereichert wird. Spence Bate's System lässt sich folgendermassen skizziren:

Ordo *Amphipoda.*
Subordo I. *Amphipoda normalia.*
Divisio I. *Gammarina.*
Subdiv. I. *Vagantia* (Freilebende).
Tribus 1. *Saltatoria.*
Fam. 1. *Orchestidae* (wie bei Dana).
Tribus 2. *Natatoria.*
Fam. 2. *Gammaridae.*
Subfam. 1. *Stegocephalidae* (Gatt. *Montagua* und *Danaia* Sp. B.).

Subfam. 2. *Lysianassidae* (Gatt. *Lysianassa* M. Edw., *Scopelocheirus* Sp. B., *Anonyx* Kr.).

Subfam. 3. *Tetrommatidae* (Gatt. *Tetrommatus* Sp. B.).

Subfam. 4. *Pontoporeidae* (Gatt. *Westwoodia* und *Kroyera* Sp. B., *Phoxus* Kr., *Sulcator* Sp. B.).

Subfam. 5. *Gammaridae* (Gatt. *Darwinia* Sp. B., *Iphimedia* Rathke, *Acanthonotus* Owen, *Dexamine* Leach, *Calliope* Leach, *Isaea* M. Edw., *Lembos* Sp. B., *Lonchomerus* Sp. B., *Eurystheus* Sp. B., *Gammarella* Sp. B., *Amathia* Rathke, *Gammarus* Fab., *Urothoë* Dana, *Niphargus* Schioedte, *Thersites* Sp. B.).

Subfam. 6. *Leucothoïdae* (Gatt. *Leucothoë* Leach).

Subdiv. II. *Domicola* (leben in selbstgefertigten Wohnungen).

Fam. 3. *Corophiidae.*

Subfam. 1. *Podoceridae* s. *Nidifica* (Gatt *Pleonexes* Sp. B., *Amphithoë* Leach, *Sunamphithoë* Sp. B., *Podocerus* Leach, *Cyrtophium* Dana).

Subfam. 2. *Cerapodidae* (Gatt. *Erichthonius* M. Edw., *Siphonoecetes* Kr.).

Subfam. 3. *Corophiidae* (Gatt. *Corophium* Latr.).

Fam. 4. *Cheluridae* (Gatt. *Chelura* Phil.).

Divisio II. *Hyperina.*

Fam. 5. *Hyperidae* (Gatt. *Hyperia* Latr.).

Fam. 6. *Phronimidae* (Gatt. *Phronima* Latr.).

Fam. 7. *Typhidae* (Gatt. *Typhis* Risso).

Subordo II. *Amphipoda aberrantia.*

Fam. 8. *Dyopedidae* (Gatt. *Dyopedos* Sp. B., welche jedoch identisch mit *Dulichia* Kr. ist, daher auch die Familie mit den von Dana zu den *Gammaridea* gebrachten *Dulichiidae* zusammenfällt).

Fam. 9. *Caprellidae* (Gatt. *Proto* Leach, *Protella* Dana, *Caprella* Lam., *Cyamus* Latr.).

Vorstehende Eintheilung und Anordnung der Amphipoden hat Spence Bate auch in seinen später publicirten Arbeiten ihren allgemeinen Umrissen nach festgehalten; doch sah er sich, bei der Bearbeitung der im British Museum vorhandenen Arten (1862) vor ein ungleich reicheres und mannigfaltigeres Material gestellt, veranlasst, die speciellere systematische Gliederung, besonders im Bereich der *Gammaridae* und *Hyperina* mehrfach zu modificiren:

a) Fam. *Gammaridae.*

Subfam. 1. *Stegocephalidae.*

Gatt.: *Montagua* Sp. B., *Danaia* Sp. B., *Stenothoë* Dana, *Pleustes* Sp. B., *Stegocephalus* Kr.

Subfam. 2. *Lysianassidae.*

Gatt.: *Lysianassa* M. Edw., *Anonyx* Kr., *Pontoporeia* Kr., *Opis* Kr., *Ichnopus* Costa, *Callisoma* Costa, *Alibrotus* M. Edw., *Hyale* Rathke, *Phlias* Guér., *Uristes* Dana.

Subfam. 3. *Ampeliscidae.*

Gatt.: *Ampelisca* Kr.

Subfam. 4. *Phoxidae.*

Gatt.: *Phoxus* Kr., *Grayia* Sp. B., *Westwoodilla* Sp. B., *Oedicerus* Kr., *Monoculodes* Stimps., *Kroyera* Sp. B., *Amphilochus* Sp. B., *Darwinia* Sp. B., *Laphystius* Kr., *Guerinia* Hope, *Lepidactylis* Say, *Sulcator* Sp. B., *Urothoë* Dana, *Lilljeborgia* Sp. B., *Phaedra* Sp. B., *Isaea* M. Edw., *Iphimedia* Rathke, *Otus* Sp. B., *Acanthonotus* Owen.

Subfam. 5. *Gammaridae.*

Gatt.: *Brandtia* Sp. B., *Dexamine* Leach, *Atylus* Leach, *Pherusa* Leach, *Paramphithoë* Brug., *Calliope* Leach, *Amphithonotus* Costa, *Epimeria* Costa, *Eusirus* Kr., *Leucothoë* Leach, *Pardalisca* Kr., *Seba* Costa, *Gossea* Sp. B., *Aora* Kr., *Stimpsonia* Sp. B., *Microdeutopus* Costa, *Protomedeia* Kr. (*Leptocheirus* Zadd.), *Bathyporeia* Lindstr., *Niphargus* Schioedte, *Eriopis* Bruz., *Crangonyx* Sp. B., *Gammarella* Sp. B., *Melita* Leach, *Maera* Leach, *Eurystheus* Sp. B., *Amathia* Rathke, *Pallasea* Sp. B., *Gammaracanthus* Sp. B., *Gammarus* Fab., *Megamaera* Sp. B.

b) Divis. *Hyperina.*

Fam. 1. *Hyperidae.*

Gatt.: *Lestrigonus* M. Edw., *Hyperia* Latr., *Vibilia* M. Edw., *Cyllopus* Dana, *Tyro* M. Edw., *Dairinia* Dana, *Themisto* Guér.

Fam. 2. *Phronimidae.*

Subfam. 1. *Phronimidae* (Gatt. *Phronima* Latr.).

Subfam. 2. *Phrosinidae* (Gatt. *Phrosina* Risso, *Primno* Guér., *Anchylomera* M. Edw.).

Fam. 3. *Platyscelidae* (= *Typhidae* Dana, = *Hyperina anomala* M. Edw.)

Gatt.: *Thyropus* Dana (*Typhis* Risso), *Platyscelus* Sp. B., *Dithyrus* Dana, *Brachyscelus* Sp. B., *Thamyris* Sp. B., *Amplipronoë* Sp. B., *Pronoë* Guér., *Lycaea* Dana.

Fam. 4. *Phorcidae.*
Gatt.: *Phorcus* M. Edw.
Fam. 5. *Oxycephalidae.*
Subfam. 1. *Synopiadae* (Gatt. *Synopia* Dana).
Subfam. 2. *Oxycephalidae* (Gatt. *Oxycephalus* M. Edw., *Rhabdosoma* White).

Lilljeborg (1865) hat in zwei analytischen Tabellen die Ordnung der Amphipoden in 8 Familien und die Familie der Gammariden in 9 Unterfamilien mit 36 (auf nordeuropäische Formen bezüglichen) Gattungen eingetheilt:

Ordo: *Amphipoda.*

Spaltbeine vollzählig (*Normalia* Sp. Bate).
Kieferfüsse vollständig ausgebildet, mit Tastern.
Die letzten Hinterleibssegmente frei.
Siebentes Hinterleibssegment blattförmig . . . . . Fam. 1. *Gammaridae.*
Siebentes Hinterleibssegment dick, warzenförmig.
Hüftglieder der Mittelleibsbeine gross, Kiefertaster meist fehlend . . . . . Fam. 2. *Orchestidae.*
Hüftglieder der Mittelleibsbeine klein oder mittelgross, Kiefertaster ausgebildet . . . . . Fam. 3. *Corophidae.*
Die letzten Hinterleibssegmente verschmolzen . . . . . Fam. 4. *Cheluridae.*
Kieferfüsse unvollständig entwickelt, tasterlos . . . . . Fam. 5. *Hyperidae.*
Spaltbeine unvollzählig oder verkümmert (*Aberrantia* Sp. Bate).
Hinterleib entwickelt, aus sechs Segmenten bestehend . . . . Fam. 6. *Dulichidae.*
Hinterleib verkümmert.
Rumpf langstreckig, schmal . . . . . Fam. 7. *Caprellidae.*
Rumpf niedergedrückt, breit . . . . . Fam. 8. *Cyamidae.*

Fam. *Gammaridae.*

Obere Fühler mit Nebengeissel.
Kopf nicht schnabelartig ausgezogen
Schaft der oberen Fühler verdickt, mit zwei ganz kurzen Endgliedern.
Oberkiefer mit ganz oder vorwiegend zahnloser Schneide . . . . . Subfam. 1. *Lysianassina.*
Oberkiefer mit gezähnter Schneide . . . . . Subfam. 2. *Pontoporeïna.*
Schaft der oberen Fühler nicht verdickt, mit zwei gestreckten Endgliedern . . . . . Subfam. 3. *Gammarina.*
Kopf schnabelartig ausgezogen und den Ursprung der oberen Fühler überdachend.
Mundtheile nicht röhrenförmig verlängert . . . Subfam. 4. *Phoxina.*
Mundtheile röhrenförmig ausgezogen . . . . . Subfam. 5. *Trischizostomatina.*
Obere Fühler ohne Nebengeissel.
Augen zusammengesetzt.
Siebentes Paar der Mittelleibsbeine stark verlängert, mit langer, griffelförmiger Endklaue . . . . . Subfam. 6. *Oedicerina.*
Siebentes Paar der Mittelleibsbeine nicht auffallend verlängert, mit kurzer, gekrümmter Endklaue.
Kieferfüsse mit kleinen, undeutlichen Kauladen . Subfam. 7. *Leucothoïna.*
Kieferfüsse mit regulär entwickelten Kauladen . Subfam 8. *Atylina.*
Augen einfach, punktförmig . . . . . Subfam. 9. *Ampeliscina.*

Subfam. *Lysianassina.*

Maxillen des ersten Paares mit Taster.
- Erstes Paar der Mittelleibsbeine dicker und kürzer als das zweite, mit Endklaue.
  - Dasselbe ohne Greifhand . . . . . 1. Gatt. *Lysianassa* M. Edw.
  - Dasselbe mit Greifhand.
    - Basalglied der oberen Fühler frei aus dem Kopf hervortretend . . . . . 2. Gatt. *Eurytenes* Lilljeb.
    - Basalglied der oberen Fühler unter dem Kopf verborgen . . . . . 3. Gatt. *Anonyx* Kroyer.
- Erstes Paar der Mittelleibsbeine länger als das zweite, ohne Endklaue . . . . . 4. Gatt. *Callisoma* Costa.

Maxillen des ersten Paares ohne Taster . . . . . 5. Gatt. *Acidostoma* Lilljeb.

Subfam. *Pontoporeïna.*

Zweites Paar der Mittelleibsbeine ohne Endklaue . . . 6. Gatt. *Bathyporeia* Lindstr.

Zweites Paar der Mittelleibsbeine mit Endklaue.
- Dasselbe nicht in eine Greifhand endigend . . . . . 7. Gatt. *Stegocephalus* Kroyer.
- Dasselbe in eine Greifhand endigend . . . . . 8. Gatt. *Pontoporeia* Kroyer.

Subfam. *Gammarina.*

Kieferfüsse mit inneren Kauladen.
- Die Innen- und Aussenladen über die Basis des Tasters hinausragend.
  - Fünftes Glied der beiden vorderen Beinpaare am oberen Rand der Greifhand befestigt.
    - Aeusserer Spaltast des sechsten Paares der Spaltbeine eingliedrig . . . . . 9. Gatt. *Gammarus* Fab.
    - Aeusserer Spaltast desselben Paares zweigliedrig, sehr lang . . . . . 10. Gatt. *Eriopis* Bruz.
  - Fünftes Glied der beiden vorderen Beinpaare am vorderen Rand der Greifhand befestigt . . . . . 11. Gatt. *Eusirus* Kroyer.
- Die Innenladen sehr klein, kaum bis zur Tasterbasis reichend.
  - Mandibeln beider Seiten ähnlich . . . . . 12. Gatt. *Microplax* Lilljeb.
  - Mandibeln beider Seiten unähnlich . . . . . 13. Gatt. *Nicippe* Bruz.

Kieferfüsse ohne innere Kauladen . . . . . 14. Gatt. *Pardalisca* Kroyer.

Subfam. *Phoxina.*

Die beiden vorderen Beinpaare in eine Greifhand endigend.
- Zweites und drittes Tasterglied der Kieferfüsse verlängert 15. Gatt. *Phoxus* Kroyer.
- Zweites und drittes Tasterglied der Kieferfüsse breit, blattförmig . . . . . 16. Gatt. *Urothoë* Dana.

Die beiden vorderen Beinpaare ohne Greifhand . . . . 17. Gatt. *Tiron* Lilljeb.

Subfam. *Oedicerina.*

Siebentes Beinpaar nicht auffallend verlängert . . . . 19. Gatt. *Oediceropsis* Lilljeb.

Siebentes Beinpaar doppelt oder mehr denn doppelt so lang als die vorhergehenden.
- Fünftes Glied des zweiten Beinpaares wenig ausgezogen 20. Gatt. *Oedicerus* Kroyer.
- Fünftes Glied des zweiten Beinpaares lang ausgezogen.
  - Die Hand desselben subcheliform . . . . . 21. Gatt. *Monoculodes* Stimps.
  - Die Hand desselben vollkommen scheerenförmig . . 22. Gatt *Kroyera* Sp. Bate.

Subfam. *Leucothoïna.*

Mandibeln mit ausgebildetem Taster.
Erstes Beinpaar mit Scheerenhand, Carpus mit festem Finger — 23. Gatt. *Leucothoë* Leach.
Erstes Beinpaar nur mit Greifhand.
Sechstes Paar der Spaltbeine mit doppelter Endlamelle — 24. Gatt. *Pleustes* Sp. Bate.
Sechstes Paar der Spaltbeine nur mit einzelner Endlamelle — 25. Gatt. *Montagua* Sp. Bate.
Mandibeln tasterlos . . . . . 26. Gatt. *Stenothoë* Dana.

Subfam. *Atylina.*

Erstes Beinpaar in eine Scheerenhand endigend.
Kieferfüsse mit viergliedrigem Taster . . . . . 27. Gatt. *Odius* Lilljeb.
Kieferfüsse mit dreigliedrigem Taster . . . . . 28. Gatt. *Iphimedia* Rathke.
Erstes Beinpaar ohne Scheerenhand, meist nur mit Greifhand.
Kieferfüsse mit zweigliedrigem Taster . . . . . 29. Gatt. *Laphystius* Kroyer.
Kieferfüsse mit drei- bis viergliedrigem Taster.
Zweites Beinpaar mit Greifhand.
Mandibeln mit ausgebildetem Taster.
Greifhand des zweiten Beinpaares viel grösser als diejenige des ersten . . . . . 30. Gatt. *Calliope* Leach.
Greifhand des ersten und zweiten Beinpaares fast gleich gross.
Hüftglieder der vorderen Beinpaare unten zugespitzt — 31. Gatt. *Paramphithoë* Bruz.
Hüftglieder der vorderen Beinpaare unten stumpf abgerundet . . . . . 32. Gatt. *Atylus* Leach.
Mandibeln tasterlos . . . . . 33. Gatt. *Dexamine* Leach.
Zweites Beinpaar ohne Greifhand . . . . . 34. Gatt. *Acanthonotus* Owen.

Subfam. *Ampeliscina.*

Augen ungetheilt (zu zweien) . . . . . 35. Gatt. *Haploops* Lilljeb.
Augen getheilt (zu vieren) . . . . . 36. Gatt. *Ampelisca* Kroyer.

Sehr abweichend von den bisher erwähnten Eintheilungen sind die Ansichten, welche A. Boeck in seinen *Crustacea Amphipoda borealia et arctica* (1870) über die systematische Anordnung der Amphipoden kundgegeben hat. Indem er innerhalb der Ordnung nur zwei Hauptgruppen als *Hyperina* und *Gammarina* unterscheidet, bringt er in letzterer auch die Laemodipoden Latreille's, welchen er die *Dulichiidae* als Bindeglied voransetzt, unter. Auch die in selbstverfertigten Gehäusen lebenden Corophiiden stellt er nicht als besondere Familie den freilebenden Gammariden (nach Spence Bate) gegenüber, sondern sieht sie nur als den übrigen Unterfamilien der Gammariden gleichwerthig an. Seine Eintheilung stellt sich folgendermassen dar:

Divisio I. *Hyperidae.*

Fam. 1. *Hyperidae.*

Gatt.: *Hyperia* Latr., *Metoecus* Kr., *Parathemisto* Boeck, *Themisto* Guér.

Fam. 2. *Tryphanidae.*

Gatt.: *Tryphana* Boeck.

Divisio II. *Gammaridae.*

Fam. 1. *Prostomatae.*

Gatt.: *Trischizostoma* Boeck.

Fam. 2. *Orchestidae.*

Gatt.: *Orchestia* Leach, *Talitrus* Latr., *Hyale* Rathke (*Allorchestes* Dana).

Fam. 3. *Gammaridae.*

Subfam. 1. *Lysianassinae* (Gatt. *Lysianassa* M. Edw., *Ambasia* Boeck, *Ichnopus* Costa, *Socarnes* Boeck, *Callisoma* Costa, *Hippomedon* Boeck, *Cyphocaris* Boeck, *Eurytenes* Lilljeb., *Aristias* Boeck, *Anonyx* Kr., *Onisimus* Boeck (? *Alibrotus* M. Edw.), *Menigrates* Boeck, *Orchomene* Boeck, *Tryphosa* Boeck, *Normania* Boeck, *Opis* Kr., *Acidostoma* Lilljeb.).

Subfam. 2. *Pontoporeïnae* (Gatt. *Pontoporeia* Kr., *Priscilla* Boeck, *Argissa* Boeck, *Bathyporeia* Lindstr.).

Subfam. 3. *Stegocephalinae* (Gatt. *Stegocephalus* Kr., *Andania* Boeck).

Subfam. 4. *Amphilochinae* (Gatt. *Amphilochus* Sp. B., *Gitana* Boeck, *Astyra* Boeck).

Subfam. 5. *Phoxinae* (Gatt. *Phoxus* Kr., *Harpina* Boeck, *Sulcator* Sp. B., *Urothoë* Dana).

Subfam. 6. *Stenothoïnae* (Gatt. *Stenothoë* Dana, *Metopa* Boeck, *Cressa* Boeck).

Subfam. 7. *Syrrhoïnae* (Gatt. *Syrrhoë* Goës, *Tiron* Lilljeb., *Bruzelia* Boeck).

Subfam. 8. *Pardaliscinae* (Gatt. *Pardalisca* Kr., *Halice* Boeck, *Nicippe* Bruz.).

Subfam. 9. *Leucothoïnae* (Gatt. *Lilljeborgia* Sp. B., *Eusirus* Kr., *Leucothoë* Leach, *Tritropis* Boeck).

Subfam. 10. *Oedicerinae* (Gatt. *Oedicerus* Kr., *Acanthostepheia* Boeck *Monoculodes* Stimps., *Halimedon* Boeck, *Pontocrates* Boeck, *Aceros* Boeck, *Halicreion* Boeck, *Oediceropsis* Lilljeb., *Paramphithoë* Bruz.).

Subfam. 11. *Iphimedinae* (Gatt. *Vertumnus* White, *Iphimedia* Rathke, *Odius* Lilljeb, *Laphystius* Kr.).

Subfam. 12. *Epimerinae* (Gatt. *Acanthozone* Boeck, *Epimeria* Costa).

Subfam. 13. *Dexamininae* (Gatt. *Dexamine* Leach, *Lampra* Boeck).

Subfam. 14. *Atylinae* (Gatt. *Atylus* Leach, *Pontogeneia* Boeck, *Halirages* Boeck, *Calliopius* Lilljeb., *Amphithopsis* Boeck, *Cleïppides* Boeck, *Laothoës* Boeck).

Subfam. 15. *Gammarinae* (Gatt. *Gammarus* Fab., *Pallasea* Sp. B., *Maera* Leach, *Melita* Leach, *Elasmopus* Costa, *Cheirocratus* Norm., *Gammaracanthus* Sp B., *Niphargus* Schioedte, *Amathilla* Sp. B., *Melphidippa* Boeck).

Subfam. 16. *Ampeliscinae* (Gatt. *Ampelisca* Kr., *Haploops* Lilljeb., *Byblis* Boeck).

Subfam. 17. *Leptocheirinae* (Gatt. *Leptocheirus* Zadd., *Goësia* Boeck).

Subfam. 18. *Photinae* (Gatt. *Photis* Kr., *Microprotopus* Norm., *Xenoclea* Boeck).

Subfam. 19. *Microdeutopinae* (Gatt. *Microdeutopus* Costa, *Aora* Kr., *Autonoë* Bruz., *Protomedeia* Kr., *Gammaropsis* Lilljeb., *Podoceropsis* Boeck).

Subfam. 20. *Amphithoïnae* (Gatt. *Amphithoë* Leach, *Sunamphithoë* Sp. B.).

Subfam. 21. *Podocerinae* (Gatt. *Podocerus* Leach, *Janassa* Boeck, *Cerapus* Say [*Erichthonius* M. Edw.]).

Subfam. 22. *Chelurinae* (Gatt. *Chelura* Phil).

Subfam. 23. *Corophinae* (Gatt. *Corophium* Latr., *Siphonoecetes* Kr., *Glauconome* Kr., *Hela* Boeck).

Fam. 4. *Dulichidae.*

Gatt.: *Dulichia* Kr. (*Dyopedos* Sp. B.), *Paradulichia* Boeck, *Laetmatophilus* Bruz., *Xenodice* Boeck.

Fam. 5. *Caprellidae.*

Subfam. 1. *Caprellinae* (Gatt. *Proto* Leach, *Cercops* Kr., *Aegina* Kr. = *Protella* Dana, *Aeginella* Boeck, *Caprella* Lam., *Podalirius* Kr.).

Subfam. 2. *Cyaminae* (Gatt. *Cyamus* Lam., *Platycyamus* Lütk.).

Den früheren Anordnungen gegenüber weder einen Fortschritt erkennen lassend, noch in ihren Abweichungen von jenen irgendwie motivirt, scheint diese Boeck'sche Eintheilung bei den späteren Systematikern keinen Anklang gefunden zu haben; wenigstens kehrt schon Nebeski (1880) in seiner Systematik der Adriatischen Amphipoden aus der Gruppe der *Gammarina* der Hauptsache nach zu der Spence Bate'schen Eintheilung, welche er nur in Einzelheiten rectificirt, zurück:

Fam. 1. *Orchestiidae* (Gatt.: *Orchestia* und *Nicea*).

Fam. 2. *Gammaridae.*

Subfam. 1. *Stegocephalini* (Gatt.: *Probolium* Costa = *Montagua* Sp. B.).

Subfam. 2. *Lysianassini* (Gatt.: *Lysianassa* und *Anonyx*).

Subfam. 3. *Phoxini* (Gatt: *Lilljeborgia*, *Isaea* und *Iphimedia*).

Subfam. 4. *Gammarini* (Gatt.: *Dexamine*, *Atylus*, *Pherusa*, *Leucothoë*, *Gammarella*, *Melita*, *Maera* und *Gammarus*).

Fam. 3. *Corophiidae.*

Subfam. 1. *Podocerini* (Gatt.: *Amphithoë*, *Podocerus*, *Microdeutopus*, *Microprotopus* und *Cerapus*).

Subfam. 2. *Corophiini* (Gatt.: *Corophium* und *Cyrtophium*, von denen letztere jedoch nach Nebeski's Ansicht besser den Dulichiiden zu überweisen ist.

Eine sehr wesentliche Umgestaltung hat in neuerer Zeit (seit 1879) durch Claus die Systematik der Abtheilung *Hyperina* auf Grund eingehender morphologischer Untersuchungen der ihnen zuertheilten Gattungen, welche bei Milne Edwards, Dana, Spence Bate u. A. häufig nur auf das eine der beiden Geschlechter begründet worden waren, erfahren, dergestalt, dass von den früheren Eintheilungen eigentlich nur die beiden Hauptgruppen der *Hyperina genuina* und *anomala* beibehalten worden sind:

I. *Hyperina genuina.*

Fam. 1. *Vibilidae* (Gatt. *Vibilia* M. Edw.).

Fam. 2. *Hyperidae* (Gatt.: *Hyperia*, *Themisto*, *Cyllopus* und *Cystosoma*).

Fam. 3. *Phronimidae.*

Subfam. 1. *Phrosininae* (Gatt: *Primno* Guér., *Anchylomera* M. Edw. = *Hieraconyx* Guér. und *Phrosina* Risso = *Dactylocera* Latr.).

Subfam. 2. *Phroniminae* (Gatt.: *Phronima* Latr., *Phronimella* Claus, *Phronimopsis* Claus u. *Paraphronima* Claus).

II. *Platyscelidae.*

Fam. 1. *Typhidae.*

Gatt.: *Eutyphis* Claus (*Typhis* Risso, mas: *Thyropus* Dana, fem.: *Dithyrus* Dana, *Platyscelus* Sp. B.), *Hemityphis*, *Paratyphis*, *Tetrathyrus* und *Amphithyrus* Claus.

Fam. 2. *Scelidae.*

Gatt.: *Euscelus*, *Schizoscelus*, *Tanyscelus* und *Parascelus* Claus.

Fam. 3. *Pronoïdae.*

Gatt.: *Pronoë* Guér., *Eupronoë* Claus, *Parapronoë* Claus (? = *Amphipronoë* Sp. B.).

Fam. 4. *Lycaeidae.*

Gatt.: *Thamyris* Sp. B. (*Brachyscelus* Sp. B., *Schnehagenia* Claus), *Lycaea* Dana, *Paralycaea* Claus, *Pseudolycaea* Claus, *Lycaeopsis* Claus und *Simorhynchus* Claus.

Fam. 5. *Oxycephalidae.*

Gatt.: *Oxycephalus* M. Edw. und *Rhabdosoma* White (*Macrocephalus* Sp. Bate).

Es ist bereits bei der Grenzbestimmung der Isopoden (S. 197) hervorgehoben worden, dass die Amphipoden bei der sehr nahen und unmittelbaren Verwandtschaft, in welche sie durch sämmtliche Theile des Hautskeletes sowohl wie die inneren Organe mit der vorhergehenden Ordnung treten, von dieser nur dadurch unterschieden und ihr als eine annähernd gleichwerthige Gruppe gegenübergestellt werden können, wenn man als massgebend einerseits das Lagerungsverhältniss des Herzschlauches in Verbindung mit den daraus hervorgehenden Gefässen, andererseits die Verwendung der Hinterleibsgliedmassen — bei den Isopoden als Athmungs-, bei den Amphipoden lediglich als lokomotorische Organe — ansieht und festhält. In diesem beiderseitigen Verhalten findet sich ein thatsächlicher Unterschied, welcher weder durch Spekulationen über seine Entstehung, noch durch subjektive Meinungen über den Werth oder Unwerth jener Merkmale aus der Welt geschafft werden kann und welcher um so mehr systematisch verwerthet zu werden verdient, als er sich, wie gesagt, zur Zeit als der einzige Anhalt für die Scheidung von Isopoden und Amphipoden darbietet. Da nun die völlig willkürlich als Scheeren-„Asseln" bezeichneten Tanaiden mit den Amphipoden durch den in die Mittelleibssegmente gerückten Herzschlauch ebenso vollständig übereinstimmen wie in den lediglich lokomotorischen Spaltbeinen, so können sie logischer Weise nur diesen, nicht aber den sich in beiden Beziehungen entgegengesetzt verhaltenden Isopoden zugewiesen werden, oder man müsste sie denn auf Grund einiger, sie von den übrigen Amphipoden entfernender Eigenthümlichkeiten, auch von diesen trennen und als selbstständige (dritte) Ordnung der sogenannten *Edriophthalma* oder *Arthrostraca* ansprechen wollen. Gegen letztere auf rein subjektivem Ermessen beruhende Anschauung lässt sich selbstverständlich nichts einwenden.

Wenn Milne Edwards die Tanaiden, nachdem er sie zuvor ohne Bedenken den Amphipoden zuertheilt hatte, in seiner Histoire naturelle des Crustacés unter die Isopoden versetzte und noch dazu als eine Unterfamilie seiner „*Asellotes*" betrachtete, so wird darin wohl Niemand ausser Boas*) „eine der vielen Feinheiten" seines — für die damalige Zeit selbstverständlich werthvollen — Werkes, sondern jeder objektiv Urtheilende nur einen Widerspruch mit seinen eigenen Angaben einer- und die Rathlosigkeit über den ihnen zu ertheilenden Platz im System andererseits zu erkennen vermögen. In einen direkten Widerspruch mit sich selbst tritt Milne Edwards dadurch, dass er die Gattung *Tanaïs* und Verwandte derjenigen Ordnung zuweist, welche er durch die nicht der Ortsbewegung, sondern der Athmung dienenden Hinterleibsbeine charakterisirt: wobei allerdings zu berücksichtigen, dass er von der Funktion der Spaltbeine bei den Tanaiden ebenso wenig unterrichtet war, wie von ihrem Gefässsystem. Seine Bedenken gegen die Haltbarkeit der ihnen

*) Studien über die Verwandtschaftsbeziehungen der Malakostraken (Morpholog. Jahrbuch VIII, p. 555).

zugewiesenen Stellung drückt er aber selbst ganz unverhohlen durch die sich auf S. 137 findende Bemerkung, dass seine Gruppe der „*Asellotes hétéropodes*“*) „établit à certains égards le passage entre les Isopodes ordinaires et les Amphipodes, surtout les Corophiens“ und ebenso (S. 140) durch die Angabe, dass bei Rhoea die oberen Fühler „à peu près comme chez les Crevettes“ mit zwei mehrgliedrigen Geisseln versehen seien, aus. Indem er ferner als wesentliche Merkmale die grosse Scheerenhand des ersten Beinpaares, den „schlanken und langgestreckten Körper“, den mit dem Kopf verschmolzenen ersten Mittelleibsring u. s. w. hervorhebt, charakterisirt er die Tanaiden geradezu als ein nicht nur den Asellinen, sondern den Isopoden überhaupt völlig fremdes Element. Aus welchem Grunde er sie unter letzteren gerade den Asellinen zuertheilt, wird weder gesagt, noch ist es irgendwie ersichtlich, denn die einzige ungefähre Aehnlichkeit zwischen beiden oder richtiger gesagt, zwischen manchen Tanaiden und der einzigen Gattung *Asellus* beschränkt sich auf die Form des sechsten Paares der Spaltbeine. Das Grössen- und Lageverhältniss der beiden Fühlerpaare ist gerade das umgekehrte; den bis auf das grosse schildförmige Endsegment verkürzten oder verborgenen Hinterleibssegmenten der Asellinen stehen die vollkommen freien der Tanaiden, den unter sich ganz verschieden gestalteten fünf vorderen Spaltbeinpaaren der ersteren die völlig übereinstimmenden der letzteren ebenso unvermittelt gegenüber, wie die bereits von Milne Edwards als charakteristisch für die Tanaiden hervorgehobenen Merkmale den ganz abweichenden der Asellinen. Dürften die Tanaiden überhaupt unter den Isopoden ihren Platz finden, so würden sie den mit freien Hinterleibsringen und annähernd gleichartig gebildeten Pedes spurii versehenen Familien immer noch sehr viel ähnlicher, um nicht zu sagen näher verwandt sein als gerade den sich von ihnen in jeder Beziehung entfernenden Asellinen. In Wirklichkeit kann daher die ihnen von Milne Edwards gegebene Stellung schwerlich als eine grössere „Feinheit“ angesehen werden, als die gleich ungerechtfertigte Zuweisung von *Nebalia* zu den Phyllopoden.

Während sich H. Kroyer, welcher nach Milne Edwards zuerst (1843–1849) eine Anzahl von *Tanaïs*-Arten nach ihren äusserlich hervortretenden Merkmalen charakterisirte, über ihre systematische Stellung nicht weiter ausliess — er erwähnt nur ganz nebenher, dass ihm eine nordische Art von Gaimard „als eine sich an *Anthura* zunächst anschliessende Gattung“ übermittelt worden sei —, trat v. Beneden (1861) mit der Ansicht hervor, dass die „an die Decapoden durch die Ausbildung eines Rückenschildes und die Umwandlung des ersten Beinpaares in eine Scheerenhand erinnernden“ Tanaiden im System den beiden Gattungen

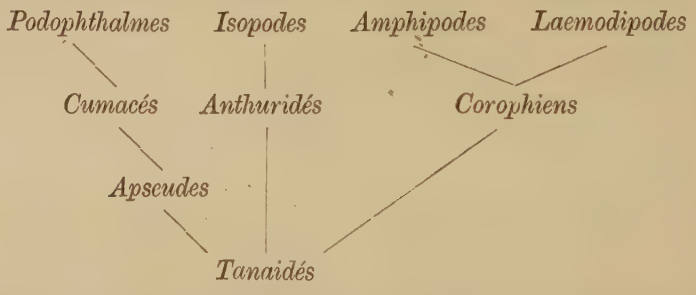
*) Bei Blanc, Hist. nat. des Asellotes hétéropodes findet sich neben verschiedenen anderen unrichtigen Behauptungen (p. 252) auch die Angabe, dass Milne Edwards i. J. 1834 (anstatt 1840) die Isopoden in zwei grosse Gruppen: *Asellotes hétéropodes* und *homopodes* eingetheilt habe, während diese Eintheilung nur eine der drei Familien seiner „*Isopodes marcheurs*“ betrifft.

Cuma und *Mysis* an die Seite gestellt werden müssten, indem er diese von den bisherigen ganz abweichende Anschauung mit der von Isopoden und Amphipoden sich weit entfernenden Art der Athmung begründen zu können glaubte. Letztere wurde bald darauf (1864) von F. Müller vollauf bestätigt. „Während bei allen anderen Asseln", sagt derselbe, „die Hinterfüsse der Athmung dienen, sind diese bei den Scheerenasseln reine Bewegungswerkzeuge, in welche nie ein Blutkörperchen eintritt, und der Hauptsitz der Athmung ist wie bei der *Zoëa* in den von reichlichen Blutströmen durchrieselten Seitentheilen des Panzers, unter welchem ein beständiger Wasserstrom hinzieht, unterhalten, wie bei *Zoëa* und den erwachsenen Decapoden, durch einen Anhang des zweiten Kieferpaares, der allen anderen Edriophthalmen abgeht." Zugleich ist F. Müller aber der Erste, welcher die sehr auffallenden Abweichungen der Tanaiden von den Isopoden und eine ganze Reihe wesentlicher Uebereinstimmungen mit den Amphipoden rückhaltslos anerkennt. „Welche Stellung im System", sagt er in Bezug hierauf, „gebührt diesen Scheerenasseln, welche von allen anderen Asseln durch ihre Scheeren, Augen, Gehörwerkzeuge, durch ihren der Athmung dienenden Panzer, durch die Lage ihres Herzens u. s. w. sich entfernen und erwachsen kaum ein wesentliches Merkmal mit ihnen gemein haben, die an die Amphipoden durch die vorwärts gerichteten Fühler, deren vorderes Paar bei Rhoea zwei Geisseln trägt, durch die abweichende Bildung der beiden vorderen und die — wenigstens bei *Tanaïs* — verbreiterten Grundglieder der drei hinteren Beinpaare, so wie durch Lage und Bau des Herzens erinnern" und welche, wie er hätte hinzufügen können, auch in der Längsstreckung und freien Gliederung des Hinterleibs und den nur als Bewegungsorgane dienenden Spaltbeinen mit ihnen übereinstimmen. Freilich unterlässt es Müller, die sich daraus für die systematische Stellung der Tanaiden ergebenden Consequenzen zu ziehen; vielmehr scheint ihm — gerade im Gegensatz zu ihren Organisationseigenthümlichkeiten — „die Entwicklung unzweideutig zu beweisen, dass sie echte Asseln sind, dass sie sich nicht den stieläugigen Krebsen und viel weniger noch den Amphipoden nähern lassen, an welche die erwachsenen Thiere so vielfach erinnern". Welches sind denn nun, wird man nothwendiger Weise zu fragen haben, ganz abgesehen davon, dass die Entwicklung bei den Crustaceen erfahrungsgemäss nur sehr bedingt massgebend für die systematische Verwandtschaft ist, diejenigen Entwicklungsvorgänge, welche die Tanaiden den Isopoden zuweisen und sie von den Amphipoden ausschliessen? In der That reducirt sich die Uebereinstimmung mit den ersteren darauf, dass auch dem Tanaiden-Embryo beim Verlassen der Eihaut das letzte (siebente) Paar der Mittelleibsbeine noch fehlt. Gleich ihm gehen aber den jungen Tanaiden auch die — den Isopoden bereits von Anfang an zukommenden — Spaltbeine ab, und durch diesen Mangel stimmen sie wieder mit den Hyperinen unter den Amphipoden überein. Da nun ausserdem nach A. Dohrn (vergl. S. 410) die Embryonalbildung der Tanaiden

eine ganze Reihe von Besonderheiten, welche mehr an Cumaceen als an Isopoden und Amphipoden erinnern, erkennen lässt, so wird zum Mindesten für keine der beiden letztgenannten Ordnungen dadurch ein Ausschlag geliefert und immer wieder auf das Abwägen der an dem ausgebildeten Thier hervortretenden Merkmale zurückgegriffen werden müssen.

Die gleichen Erwägungen, welche den Verf. dieses Werkes dazu geführt haben, die Tanaiden von den Isopoden ganz auszuschliessen und dieselben den Amphipoden als eigenthümlich modificirte, aberrante Gruppe zuzuweisen (1881), finden sich auch gleichzeitig und unabhängig davon als die systematische Folgerung der mustergültigen Untersuchungen Delage's über den Cirkulationsapparat der Isopoden und Amphipoden (1881) hingestellt. „Disons tout de suite", sagt dieser sorgfältige Beobachter, „que nous avons donné dans nos descriptions une place à part aux Edriophthalmes de la famille des Tanaides, pour bien montrer que nous les considérons comme très différents des Isopodes ordinaires. Ils en diffèrent selon nous autant et plus que les Laemodipodes des Amphipodes et méritent une place très distincte dans les classifications." Ferner nach dem Ausspruch: „Le coeur des Tanaides est absolument celui d'un Amphipode": „En présence de ces faits il nous semble difficile de ne pas reconnaître, que les Asellotes hétéropodes sont plus Amphipodes qu'Isopodes. (Ils n'appartiennent complètement à aucun de ces groupes et se rattachent aux Podophthalmes par les Cumacés, aux Amphipodes par les Corophiens et aux Isopodes probablement par la famille des Anthurides.)" Die sehr wesentlichen und im Grunde sogar gegensätzlichen Differenzen zwischen dem Cirkulationsapparat der Isopoden und Amphipoden sind nach Delage's Untersuchungen nun folgende: 1) Der Herzschlauch der ersteren ist im Hinterleib (mit verschiedengradiger Erstreckung in den Mittelleib), derjenige der letzteren stets und nur im Mittelleib gelegen 2) Der Herzschlauch der Isopoden endigt hinten stets blind („toujours terminé en cul de sac"), während derjenige der Amphipoden aus seinem hinteren Ende in gleicher Weise eine Aorta abdominalis (selbst den Laemodipoden mit verkümmertem Hinterleib zukommend) aussendet, wie aus seinem vorderen Ende eine Aorta cephalica hervorgeht. 3) Aus dem Herzschlauch der Isopoden gehen stets Arterienstämme hervor, welche das Herzblut direkt den Beinen (resp. dem Hinterleib) zuführen, während bei allen Amphipoden solche an die Mittelleibsbeine verlaufenden Arterienstämme durchweg fehlen. 4) Im Gegensatz dazu wird dem Herzschlauch der Amphipoden das aus den Mittelleibsbeinen (resp. Kiemen) zurückkehrende Blut durch besondere Vasa pericardiaca zugeführt, während im Mittelleib der Isopoden ein Pericardium nebst den in dasselbe einmündenden Gefässen überhaupt fehlt. In allen vier Hauptpunkten — um die nebensächlichen und von diesen abhangenden Differenzen hier unerwähnt zu lassen — stimmen die Tanaiden mit den Amphipoden vollkommen überein, während sie sich in gleich scharfer Weise den Isopoden entgegen-

stellen. Delage hätte demnach seinen Ausspruch: „Le coeur des Tanaïdes est absolument celui d'un Amphipode“ mit vollem Recht seinem ganzen Umfang nach aufrecht erhalten können und ihn nachträglich nicht durch die Angabe, dass die Tanaiden „durch die beiden Aortae abdominales“ sich den Isopoden nähern, abzuschwächen brauchen. Darin, dass die Aorta abdominalis der Tanaiden sich gleich bei ihrem Ursprung aus dem Herzschlauch gabelt, liegt ein offenbar ganz nebensächlicher Unterschied den Gammarinen und Corophiinen gegenüber, während die Differenz dem blind endigenden Herzschlauch der Isopoden gegenüber, aus welchem eine Hinterleibsarterie (im Sinne der Amphipoden) überhaupt nicht hervorgeht, ganz dieselbe bleibt.*) Auch ist es nicht zutreffend, wenn Delage in der allgemeinen Körperform und in den unter sich gleich geformten fünf vorderen Spaltbeinpaaren der Tanaiden eine Uebereinstimmung mit den Isopoden (mit welchen? wird nicht angegeben) findet: denn während erstere ungleich mehr an den Habitus der Amphipoden erinnert, geht eine Uebereinstimmung in der Form der fünf vorderen Hinterleibsbeinpaare gerade der Mehrzahl der Isopodenfamilien völlig ab und findet sich in annähernd gleicher Weise eigentlich nur bei den aberranten Anceïden vor. Delage hätte daher in seiner graphischen Darstellung der verwandtschaftlichen Beziehungen der Tanaiden zu anderen Crustaceenformen:



in welcher ihrer Verwandtschaft mit den Corophiinen einerseits und ihrer mehrfachen Analogien mit den Cumaceen andererseits gebührend Rechnung getragen wird, jedenfalls besser gethan, in der Richtung gegen die Isopoden hin anstatt der Anthuriden die Anceïden einzuschalten. Mit diesen würden die Tanaiden wenigstens in der Ausbildung eines „Cephalothorax“ und in den fünf gleichartig gebildeten vorderen Spaltbeinpaaren übereinstimmen, während die Anthuriden durch ihre unter einander sehr abweichend gebildeten Hinterleibsbeine des 1. bis 5. Paares, das sich an

*) Es ist daher auch völlig unrichtig, wenn Boas (a. a. O. S. 557) zwischen *Tanaïs* und den „echten“ Isopoden eine Uebereinstimmung „in den paarigen Schwanzarterien“ — welche in diesem terminalen Ursprung kein Isopode besitzt — findet. Ebenso wenig kommt es für die behauptete Verwandtschaft beider irgendwie in Betracht, dass sich bei *Asellus* der Herzschlauch etwas weiter als bei anderen Asseln in den Mittelleib hineinerstreckt; denn aus diesem Herzschlauch gehen in gleicher Weise, wie bei allen übrigen bisjetzt untersuchten Isopoden, die den Mittelleibsbeinen das Blut direkt zuführenden Arterienstämme hervor.

der Bildung einer „Schwanzflosse" betheiligende sechste Paar, das selbstständige und sehr grosse siebente Hinterleibssegment (bei Paranthura), den freigebliebenen Kopftheil u. s. w. von den Tanaiden gerade so weit wie möglich entfernen.

Uebrigens verwahrt sich Delage bei diesem seinem Hinweis auf die verwandtschaftlichen Beziehungen der Tanaiden zu anderen Crustaceengruppen ausdrücklich davor, durch denselben der Genealogie dieser Edriophthalmen-Familie irgend welchen Ausdruck verleihen zu wollen, betrachtet letztere vielmehr vorsichtiger Weise als eine völlig offene Frage. Ungleich weniger reservirt haben vor wie nach ihm andere Forscher dieselbe in Angriff nehmen zu dürfen geglaubt, sind aber dabei, wie dies in der Natur derartiger Spekulationen begründet ist und von vornherein nahe liegt, zu gerade entgegengesetzten Resultaten oder, richtiger gesagt, subjektiven Ansichten gelangt. Fr. Müller, welcher (1864) das Amphipodenherz „unbedenklich" (?) als Urform des Edriophthalmenherzens, das bei den Scheerenasseln bestehende Verhältniss als Urform der Athmungsweise ansehen zu dürfen glaubt, für den es ferner gar keinem Zweifel unterliegt, dass bei den wirklichen Isopoden, der Lage der Kiemen folgend, das Herz aus dem Mittel- in den Hinterleib gerückt sei, erblickt dem entsprechend in der „Urassel" *Tanaïs* auf Grund der noch deutlich erhaltenen *Zoëa*-Athmung mit voller Zuversicht den „Urahnen" der Amphipoden, Isopoden und Podophthalmen oder neigt sich, wie er an einer anderen Stelle sagt, der Ansicht zu, dass „unter allen Asseln der Gegenwart die Scheerenasseln mit ihren beweglichen Augen und ihrer *Zoëa*-Athmung der Urassel am nächsten stehen, die vielleicht noch, wie der Urvater aller *Malacostraca*, eine durch *Nauplius*- und *Zoëa* Formen hindurchgehende Verwandlung zu bestehen hatte". Boas (1881), nicht ganz so kühnen Gedankenfluges wie sein geistreicher Vorgänger, bescheidet sich schon damit, dass „wohl soviel mit einiger Sicherheit ausgesprochen werden dürfe, dass die Isopoden und Amphipoden von einer gemeinsamen Stammform abstammen, welche dem *Apseudes* ziemlich nahe verwandt war.*) Claus endlich (1885), welcher Fr. Müller gegenüber den gewiss sehr begründeten Einwand erhebt, dass die Annahme, ein ursprünglich auf die Brustregion beschränktes Herz könne zum grossen Theil oder vollständig in das Abdomen rücken, jeder mor-

*) Eine feste Ansicht über die systematische Verwandtschaft der Tanaiden scheint sich Boas freilich nicht gebildet zu haben. Zwar sind sie nach ihm „keine recht typischen Isopoden", stehen aber dennoch „den echten Isopoden, namentlich den Aselliden (!) nahe". Trotz der Feinheit, welche Verf. in der Vereinigung der Tanaiden mit den „*Asellotes*" bei Milne Edwards findet, möchte er „doch natürlich nicht ihre Vereinigung mit den Aselliden in einer Familie befürworten", ja, man „könnte (nach ihm sogar), wie es O. Sars gethan hat, eine besondere Isopoden-Tribus für sie errichten". Dann ist es für ihn wieder „nicht ganz leicht zu entscheiden, welche Amphipoden-Gruppe der *Apseudes*-ähnlichen Stammform am nächsten kommt", während zuvor doch *Apseudes* als Isopoden-Form hingestellt worden ist. Endlich bilden bei der Charakteristik der Isopoden (S. 571) fast für jedes ihrer wesentlichen Merkmale die Tanaiden eine Ausnahme. Was sind sie denn nun eigentlich?

phologischen Basis entbehre, gelangt zu der Ansicht: „Offenbar haben sich die Tanaiden von den noch mit Schalenduplicatur und Spaltfüssen versehenen Edriophthalmen-Ahnen, welche an ihrer hinteren Antenne einen Nebenast und an ihrer vorderen Maxille einen nach hinten gerichteten Taster trugen, in vielen Charakteren am wenigsten entfernt, repräsentiren aber immerhin einen besonderen, den Isopoden zunächst stehenden Zweig und können nicht etwa als Urahnen dieser, beziehungsweise zugleich als Stammeltern der Amphipoden betrachtet oder gar mit diesen letzteren in engerem Verbande vereinigt werden.“*) Man sieht, dass was dem Einen ganz unbedenklich, dem Zweiten wenigstens einigermassen sicher ist, dem Dritten als völlig undenkbar erscheint, der Auffassung und dem Gedankengang Jedes entsprechend.

Da selbstverständlich auf dem Wege derartiger völlig unfruchtbarer Spekulationen ein positives Resultat niemals zu gewinnen ist, so haben wir uns dem Plane dieses Werkes entsprechend, nur damit zu befassen, die durch Untersuchung gewonnenen Thatsachen in Bezug auf ihre systematische Verwerthung gegen einander abzuwägen und gelangen dabei für die Tanaiden zu folgenden Schlüssen:

1) Die Fühler der Tanaiden treten nicht als ein inneres (oft mehr oder weniger verkümmertes) und äusseres Paar nach Art der Isopoden auf und schlagen auch, dieser Einlenkung entsprechend, nicht eine vorwiegend seitliche Richtung ein, sondern sie nehmen als oberes und unteres Paar ganz die nach vorn und abwärts gerichtete Stellung der Amphipoden-Fühler an. Die neben der Hauptgeissel mit einer — sämmtlichen Isopoden fehlenden — Nebengeissel versehenen oberen Fühler von *Apseudes* sind erst vollends typische Amphipodenfühler.

2) Die Augen, wiewohl ihrem Sitz und ihrer Bildung nach sich eigenthümlich verhaltend, treten durch das äusserlich glatte, nicht facettirte Integument in nähere Beziehung zu denjenigen der Amphipoden. (Die an der Innenseite der „Cornea“ mancher Tanaiden-Männchen, z. B. von *Leptochelia Edwardsi* Kroyer auftretenden Hervorwölbungen können mit der äusseren Facettirung der Isopoden-Augen um so weniger verglichen werden, als sie den weiblichen Individuen fehlen.)

3) Die Verschmelzung des Kopftheiles mit dem ersten Mittelleibsring, welche den normalen Isopoden überhaupt fremd ist, stimmt in der noch deutlich erkennbaren Grenze beider Abschnitte durchaus mit der gleichen Bildung bei den Laemodipoden, nicht aber mit derjenigen der Anceiden überein. Die relativ bedeutende Grösse dieses „Cephalothorax“ demjenigen der Laemodipoden gegenüber ist zunächst nur durch die mächtige Entwicklung des ersten scheerentragenden Beinpaares bedingt.

4) Der Hinterleib ist in seinem Grössenverhältniss zum Mittelleib, wie seiner Längsstreckung und freien Gliederung nach ungleich mehr derjenige eines (normalen) Amphipoden als der eines Isopoden. Auf

*) Neue Beiträge zur Morphologie der Crustaceen (Wien 1885), S. 99.

Grund der Verschmelzung von Segment 6. und 7. kann er nicht als nach dem Typus der Isopoden gebildet angesehen werden, da auch unter diesen einzelne Gattungen mit völlig selbstständigem siebenten Segment (Paranthura) vorkommen.

5) Die Mittelleibsbeine sind mit Ausnahme des ersten Paares, welches in der bei *Tanaïs* vorhandenen Form weder unter den Isopoden noch unter den Amphipoden*) anderweitig auftritt, wesentlich Amphipodenbeine, u. A. schon durch die Richtung der drei hinteren Paare nach vorn. Auch in dem Grössenverhältniss ihrer einzelnen Glieder, besonders in der Verkümmerung des ersten (Hüft-) und der Längsstreckung des zweiten (Schenkel-) Gliedes schliessen sie sich ganz eng den Beinen der Corophiiden und Hyperinen an. Auch das Auftreten von Cementdrüsen in einzelnen Paaren dieser Mittelleibsbeine steht in Uebereinstimmung mit den Corophiiden.

6) Die Pedes spurii lassen zwar nicht die bei der Mehrzahl der Amphipoden deutliche Sonderung in zwei Gruppen (Ruder- und Stelzbeine) erkennen, stimmen aber dafür mit den Spaltbeinen dieser — und gleichzeitig vieler Decapoden — darin überein, dass ihre beiden Spaltäste ihrer Funktion als Ruder entsprechend frei nebeneinander vom Schaft entspringen, nicht, wie bei den Isopoden, übereinander geschoben sind. Auch die Uebereinstimmung der vordersten Paare bei beiden Geschlechtern ist (im Gegensatz zu der Umbildung in Copulationsorgane bei den männlichen Isopoden) eine entschiedene Amphipoden-Eigenschaft.

7) Der Cirkulationsapparat der Tanaiden ist in jeder Beziehung derjenige der Amphipoden, in keinem Merkmal derjenige eines Isopoden.

Diesen zahlreichen und wesentlichen Amphipoden-Charakteren gegenüber zeigen die Tanaiden überhaupt nur zwei an einzelne Isopoden-Gruppen erinnernde Eigenthümlichkeiten: 1) die Bildung der Unterkiefer und der eine Unterlippe bildenden Kieferfüsse, 2) den Formgegensatz, in welchen das sechste Paar der Pedes spurii zu den fünf vorderen tritt. Während die Mandibeln (bald mit, bald ohne Taster) kein für Isopoden oder Amphipoden Ausschlag gebendes Moment darbieten, gleichen die (nach Claus bei *Apseudes*, nach Delage bei *Tanaïs*) nur mit einer**)

*) Bei *Apseudes* (*Rhoea*) nähert sich dagegen die an dem ersten Beinpaare ungleich schwächer ausgebildete Scheerenhand schon unverkennbar einer Bildung, welche unter den Hyperinen verschiedene Platysceliden-Gattungen (z. B. *Eupronoë*, *Lycaea*) aufzuweisen haben. Ueberhaupt erweist sich die formelle Abweichung der beiden ersten Beinpaare den folgenden gegenüber als ein Verhalten, welches bei den Amphipoden eine sehr weite Verbreitung hat, dagegen den Isopoden völlig abgeht.

**) In der Zeichnung, welche Blanc, a. a. O. Fig. 40, von den *Tanaïs*-Mundtheilen giebt, erscheinen die Kieferfüsse freilich ganz nach Art der Amphipoden mit zwei Laden und ohne Haftapparat, auch an der Basis zu einer unpaaren Kinnplatte verschmolzen. Nach Dohrn (Jenaische Zeitschr. f. Mediz. u. Naturwiss. V, Taf. XII) würden die Kieferfüsse von *Tanaïs vittatus* mit einer, von *Tanaïs Savignyi* mit zwei Laden, beide ohne Haftapparat, versehen sein.

Lade und dem dieser zukommenden Haftapparat versehenen Kieferfüsse ungleich mehr der bei Asellinen, Munnopsiden und Idotheïden vorkommenden Bildung als den mit zwei Laden versehenen Kieferfüssen der Gammarinen, wiewohl nicht ausser Acht gelassen werden darf, dass sich innerhalb der Ordnung der Amphipoden ungleich grössere Unterschiede in der Kieferfussbildung — bei Gammarinen und Hyperinen — geltend machen. Jedenfalls dürfte es nur mit Rücksicht auf diese beiden Punkte einigermassen gerechtfertigt erscheinen, den Tanaiden „eine in absonderlicher Weise auftretende Vereinigung von Asseln- und Amphipoden-Merkmalen" zuzuschreiben*), sie aber nicht als „durch die Lage des Herzens und die Gestaltung des Abdomen amphipodenähnliche Asseln"**) zu bezeichnen. Sie stellen sich vielmehr nach der überwiegenden Mehrzahl der Charaktere als Amphipoden dar, welche noch vereinzelte Merkmale gewisser Isopodenformen beibehalten haben.

Auf der anderen Seite kann es aber, worauf zuerst v. Beneden mit vollem Recht hingewiesen hat, keinen Augenblick verkannt werden, dass die Tanaiden mehrere Eigenthümlichkeiten darbieten, welche an die Decapoden erinnern: eine Thatsache, welche übrigens an einer Amphipodenform deshalb nicht besonders überraschen kann, weil die Mitglieder dieser Ordnung sich den Decapoden ja überhaupt in ihrem ganzen Habitus ungleich mehr nähern, als dies bei den Isopoden der Fall ist. Als eine solche Decapoden-Eigenthümlichkeit ist in erster Reihe die in die Seitenräume des Cephalothorax verlegte Athmung und die mit derselben im engen Zusammenhang stehende Ausbildung gegliederter geisselartiger Anhänge an der Aussenseite der Basis des ersten Maxillen- und des Kieferfusspaares geltend zu machen, wie sie allen übrigen Amphipoden abgeht (und den Isopoden mit ihrer abdominalen Athmung selbstverständlich völlig fremd sein muss). Diese weiter nach vorn verlegte Athmung hat ein völliges Eingehen der bei den übrigen Amphipoden an gewissen Paaren der Mittelleibsbeine entspringenden lamellösen Kiemen im Gefolge. Fernere — bei *Tanaïs* selbst allerdings fehlende — Decapoden-Charaktere treten bei *Apseudes* in der Bildung der unteren Fühler, welche gewissermassen als Spaltfühler auftreten, d. h. mit einem lamellösen Seitenanhang versehen sind, und darin auf, dass die beiden ersten Paare der Mittelleibsbeine einem gleichfalls für die Brustpanzerathmung in Betracht kommenden, kleinen, dreigliedrigen Basalanhang tragen. Dagegen hat *Tanaïs* wieder in seinem mächtigen vorderen Scheerenbeinpaar eine charakteristische Decapoden-Eigenthümlichkeit aufzuweisen.

In diesem durch Aufnahme der Tanaiden erweiterten Umfang aufgefasst, würde die

---

*) Claus, Ueber *Apseudes Latreillei* und die Tanaiden (Arbeiten d. zoolog. Instit. zu Wien, V, p. 321).

**) Claus, Neue Beiträge zur Morphologie der Crustaceen (ebenda VI, p. 30).

Ordnung **Amphipoda**, Flohkrebse

als annähernd homonom segmentirte Malacostraca mit in der Regel selbstständigem, seltener (*Laemodipoda*, *Tanaïdea*) mit dem ersten Mittelleibsring verschmolzenem Kopftheil, zwei übereinander eingelenkten Fühlerpaaren, nicht facettirtem Augen-Integument, im Mittelleib gelegenem Herzschlauch und lediglich der Ortsbewegung (nicht der Athmung) dienenden Hinterleibsbeinen

zu charakterisiren und durch diese Merkmale den Isopoden gegenüberzustellen sein.

Auf Grund tiefer einschneidender Organisationsunterschiede, welche sich besonders in der Körpersegmentirung, in der Bildung der Hinterleibsgliedmassen und in der Lage der Athmungsorgane zu erkennen geben, ist die Ordnung der Amphipoden zunächst in drei — numerisch allerdings sehr ungleichwerthige — Unterordnungen zu theilen:

Subordo I. **Amphipoda genuina.**

Die sieben Mittelleibsringe frei, der erste nicht mit dem Kopftheil verschmolzen. Hinterleib normal ausgebildet, mit sieben (meist) selbstständigen Segmenten. Die Pedes spurii der drei hinteren Paare von denjenigen der drei vorderen formell verschieden. Lamellöse Kiemen nach innen oder hinten von mehreren Mittelleibsbeinpaaren.

Subordo II. **Laemodipoda.**

Der erste Mittelleibsring mit dem Kopftheil zu einem Cephalothorax verschmolzen. Hinterleib nebst den ihm entsprechenden Gliedmassen rudimentär, auf einen stummelförmigen Anhang des Mittelleibs reducirt. Dritter und vierter Mittelleibsring mit paarigen Kiemensäcken, dagegen nur ausnahmsweise mit regulär entwickelten Beinen versehen.

Subordo III. **Tanaïdea.**

Der erste Mittelleibsring mit dem Kopftheil zu einem Cephalothorax verschmolzen. Hinterleib normal ausgebildet. Die Pedes spurii der fünf vorderen Paare gleich gebildet. Keine Kiemen im Anschluss an die Mittelleibsbeine. Die Seitentheile des Cephalothorax zu Athemhöhlen umgebildet.

Systematische Uebersicht der Familien und Gattungen.

Subordo I. **Amphipoda genuina.**

Divisio I. *Hyperina.*

Kopftheil auffallend gross, gewöhnlich plump und mehr oder weniger kugelig gewölbt, zuweilen verlängert und spitz ausgezogen. Augen in

der Regel sehr umfangreich, meist den grösseren Theil der Kopfoberfläche einnehmend. Fühler je nach den Geschlechtern von verschiedener Form und Länge, bei den Weibchen verkürzt oder (die unteren) selbst rudimentär. Kieferfüsse zu einer mit zwei terminalen, lanzettlichen Blättchen (Taster?) versehenen Kinnplatte (Taf. XXXIII, Fig. 4 h, i, XXXV, Fig. 1 d, 10) verschmolzen. Mittelleibsbeine mit kleinem oder geschwundenem Basal- (Hüft-)gliede, oft unter einander die auffallendsten Form- und Grössenunterschiede darbietend, sehr allgemein mit subcutanen Drüsen versehen. — Vorkommen: pelagisch.

Tribus I. *Hyperina anomala* M. Edw. (*Platyscelidae* Claus).

Beide Fühlerpaare in Vertiefungen an der Unterseite des Kopftheiles eingeschlagen; die oberen beim Männchen mit aufgetriebenem, buschig behaartem Schaft und rudimentärer Geissel, die unteren beim Männchen sehr lang und dünn, fünfgliedrig, meist zickzackförmig zusammengeschlagen, beim Weibchen kurz und gerade. Das fünfte und sechste Paar der Mittelleibsbeine mit lamellös erweitertem zweiten (Schenkel-) Gliede, das siebente auffallend verkleinert oder rudimentär.

Fam. 1. *Typhidae* Claus.

Kopf plump, kugelig gewölbt. Oberlippe helmartig gewölbt, Mandibeln dick und kräftig. Untere Fühler beim Weibchen dünn, stabförmig. Mittelleib breit und gedrungen, walzig, etwas niedergedrückt. Hinterleib viel schmäler, verkürzt, gegen den Mittelleib vollkommen einschlagbar. Die Schenkelplatten des fünften und sechsten Beinpaares stark flügelartig verbreitert, sich an die Unterseite der Brust einschlagend und diese ganz bedeckend. Siebentes Beinpaar auf die säbelförmig gekrümmte Schenkelplatte reducirt oder nur mit rudimentärem, bläschenförmigem Anhang.

1. Gatt. *Eutyphis* Claus (*Typhis* Risso, *Thyropus* und *Dithyrus* Dana, *Platyscelus* Sp. Bate). Kopf querwalzig mit kurzem Schnabel. Obere Fühler sechs- bis siebengliedrig, die unteren beim Männchen mit kurzen Endgliedern. Mandibulartaster beim Männchen dreigliedrig, beim Weibchen fehlend. Mittelleib stark verbreitert. Die beiden ersten Beinpaare in eine grosse, zusammengesetzte Scheere endigend, die Schenkelglieder des fünften und sechsten grosse, flügelförmige Platten darstellend, diejenige des sechsten besonders umfangreich und mit einer Längsspalte über dem Unterrande versehen. Im Schenkel der vier vorderen und in der Schiene des dritten und vierten Beinpaares Drüsen eingelagert. Hinterleib stark verjüngt, das fünfte bis siebente Segment mit einander verschmolzen. Die drei hinteren Spaltbeinpaare flossenförmig verbreitert. (Arten im Mittelmeer, Indischen und Atlantischen Ocean.) Taf. XXXVI, Fig. 1.

2. Gatt. *Hemityphis* Claus. Körperform und Scheerenbildung der beiden vorderen Beinpaare wie bei *Eutyphis*, aber die beiden Endglieder der unteren männlichen Fühler verlängert. Drüsen nur im Schenkel der

beiden ersten und in der Schiene des dritten und vierten Beinpaares. Schenkelplatte des sechsten Beinpaares nur mit kleiner Grube über dem Unterrande. (Arten aus dem Atlantischen und Indischen Ocean.)

3. Gatt. *Paratyphis* Claus. Körperform und untere männliche Fühler wie bei *Hemityphis*. Erstes Beinpaar ohne, zweites nur mit kurzem Scheerenfortsatz des Carpus; eine Drüse in Tibia und Carpus des dritten und vierten Beinpaares. Schenkelplatte des fünften gestreckt, des sechsten Beinpaares mit grosser, taschenförmiger Grube über dem Unterrande. (Eine Art aus dem Atlantischen Ocean.)

4. Gatt. *Tetrathyrus* Claus. Körperform wie bei *Eutyphis*, untere männliche Fühler wie bei *Hemi-* und *Paratyphis*. Oberlippe helmförmig und seitlich umgebogen, Mandibeln kurz und gerade. Die beiden vorderen Beinpaare mit kleiner, einfacher Zange endigend, das dritte und vierte mit einer Schienendrüse. Schenkelplatte des sechsten Beinpaares ohne spaltförmige Grube, das siebente auf die langgestreckte Schenkelplatte reducirt. (Eine Art aus dem Atlantischen Ocean.)

5. Gatt. *Amphithyrus* Claus. Körperform wie bei *Eutyphis*, untere männliche Fühler wie bei *Tetrathyrus*. Mandibeln kurz und gedrungen. Die beiden vorderen Beinpaare mit zusammengesetzter Zange endigend, das dritte und vierte mit Schenkel- und Schienendrüse. Schenkelplatte des fünften Beinpaares länglich eiförmig, des sechsten kurz und hoch, mit taschenförmiger Grube an der Aussenfläche. (Arten im Mittelmeer und Atlantischen Ocean.)

Fam. 2. *Scelidae* Claus.

Kopf und Mittelleib der *Typhidae*, die Bauchseite jedoch stärker abgeflacht. Mundtheile schnabelförmig ausgezogen, Mandibeln schmal und gestreckt. Hinterleib gleichfalls einschlagbar, aber merklich gestreckter. Schenkelplatte des fünften und sechsten Beinpaares gegen die Brust hin eingeschlagen, diejenige des fünften oval, des sechsten länglicher. Siebentes Beinpaar schmächtig, aber meist vollzählig gegliedert.

1. Gatt. *Tanyscelus* Claus. Kopf spitz ausgezogen, Endglied der unteren männlichen Fühler nur halb so lang als das vorletzte (vierte); Mandibeln verlängert, mit schmalem Kaustück. Rumpf breit und gestreckt. Die beiden vorderen Beinpaare in eine einfache Klaue endigend, von den folgenden nur durch kürzere Form abweichend. Schenkelplatte des sechsten Beinpaares sehr gestreckt und verschmälert, mit taschenförmiger Grube; das siebente fast vollständig ausgebildet. (Eine Art aus dem Indischen Ocean.)

2. Gatt. *Parascelus* Claus. Am Kopf sind Scheitel- und Seitenauge vereinigt, die Mandibeln schmal, stiletförmig ausgezogen. Beine sehr schlank mit langem Schenkelglied, die beiden ersten Paare in eine Klaue endigend, aber mit kleinem Höcker am Carpalgliede. Zwei Drüsenzellen im Carpus des dritten und vierten Beinpaares. Schenkelplatte des fünften

kurz oval, des sechsten gestreckt, vorn verschmälert, ohne taschenförmige Grube. Siebentes Beinpaar vollständig entwickelt. (Arten im Mittelmeer und Atlantischen Ocean.)

3. Gatt. *Schizoscelus* Claus. Körper breit und gewölbt, im Hinterleib dünn und gestreckt. Die beiden Endglieder der unteren männlichen Fühler ebenso lang wie die vorhergehenden. Erstes Beinpaar in eine Klaue, zweites in eine zusammengesetzte Scheere endigend. Drüsen im Schenkelgliede des dritten und vierten Beinpaares. Die Schenkelplatte des sechsten Beinpaares mit langem, halbsichelförmigem Schlitz, die Endglieder fast am vorderen Ende der Platte entspringend. Siebentes Beinpaar vollständig. Spaltäste der drei hinteren Schwanzbeine flossenförmig verbreitert, der Innenast des vorletzten vergrössert. (Eine Art im Atlantischen Ocean.)

4. Gatt. *Euscelus* Claus. Augen auffallend kurz, hoch, oval. Mundtheile und Gliedmassen ähnlich wie bei *Schizoscelus*, Kopf gestreckt mit tief ausgehöhlter Stirngrube. Obere männliche Fühler mit dreigliedriger Geissel. Mandibeln stiletförmig, vorn hakenförmig gekrümmt. Die beiden vorderen Beinpaare mit zusammengesetzter Scheere endigend, das dritte und vierte mit Schenkeldrüsen. Schenkelplatte des fünften Beinpaares kurz oval, des sechsten langgestreckt und vorn verschmälert; siebentes Paar vollständig gegliedert. An den beiden vorletzten Spaltbeinpaaren der breite, plattenförmige Innenast mit dem Basalgliede verschmolzen, der Aussenast lanzettlich. (Eine Art aus dem Indischen Ocean.)

Fam. 3. *Pronoïdae* Claus.

Kopf kugelig gewölbt, Stirnschnabel kurz; beide Fühlerpaare des Weibchens ausgebildet, Maxillen kräftig entwickelt. Rumpf gestreckt, leicht comprimirt, Hinterleib gross, halb einschlagbar. Die Schenkelplatten des fünften und sechsten Beinpaares die Brust nur unvollständig deckend, die des fünften viel weniger erweitert als des sechsten. Siebentes Beinpaar rudimentär.

1. Gatt. *Pronoë* Guér. Körper gestreckt, stark comprimirt, Kopf gross, nach vorn stark dreieckig verjüngt. Obere männliche Fühler mit kolbigem Schaft und zweigliedriger Geissel, untere nicht zickzackförmig, mit kurzem Mittelglied. Die beiden vorderen Beinpaare einfingrig endigend, das fünfte sehr kräftig und lang, das sechste dünn und schmächtig mit hoher, unregelmässig ausgedehnter Schenkelplatte, das siebente auf die hohe Schenkelplatte und einen warzenförmigen Anhang reducirt. Endsegment des Hinterleibs verkümmert. (Eine Art, über alle Meere verbreitet.) Taf. XXXV, Fig. 5.

2. Gatt. *Eupronoë* Claus. Körper weniger comprimirt, Kopf kürzer gewölbt. Obere männliche Fühler sieben-, weibliche sechsgliedrig; untere männliche Fühler zickzackförmig, mit sehr langem Basal- und kurzem, fast klauenförmigem Endgliede, weibliche schmächtig, viergliedrig. Erstes

Beinpaar in eine zusammengesetzte Greifhand, zweites in eine Scheere endigend, drittes bis fünftes mit grosser Drüse im Carpus. Schenkelplatte des langen und kräftigen fünften Beinpaares gross und gestreckt oval, des sechsten höher und breiter, nach vorn dreieckig verjüngt, des siebenten dreieckig zugespitzt, mit bläschenförmigem Anhang. Basalglied des letzten Spaltbeinpaares sehr kurz, die Aeste der beiden letzten Paare sehr lang, dünnhäutig, flossenförmig, die Schwanzplatte weit überragend. (Arten des Atlantischen, Indischen und Stillen Oceans.)

3. Gatt. *Parapronoë* Claus (? *Amphipronoë* Sp. Bate). Von *Eupronoë* durch seitlich zusammengedrückten Körper, gestrecktere Mundtheile, das in eine einfache Klaue endigende erste Beinpaar, das kleinere Schenkelglied des siebenten mit ein- bis zweigliedrigem Anhang, den mit seinem Ende nach vorn umgekrümmten Hinterleib, dessen verschmolzenes fünftes und sechstes Segment langgestreckt sind, und hartes Integument unterschieden. (Arten des Atlantischen und Indischen Oceans.)

4. Gatt. *Phorcus* M. Edw. Kopf weit nach unten ausgezogen, so dass sein Höhendurchmesser denjenigen des Mittelleibs weit übertrifft; die beiden vorderen Beinpaare gleich dem dritten und vierten in eine einfache Endklaue endigend, aber nur von halber Länge dieser, das fünfte bis auf das schmale Schenkelglied fadenförmig dünn, das sechste mit stark erweitertem Schenkel- und Schienenglied, überhaupt kräftig, das siebente rudimentär. (Arten des Atlantischen und Indischen Oceans.)

Fam. 4. *Lycaeidae* Claus.

Untere Fühler beim Weibchen meist verkümmert, Maxillen schwach entwickelt. Zwei Otolithenblasen. Körper Hyperia-ähnlich, beim Weibchen gedrungen. Schenkelplatten des fünften und sechsten Beinpaares wenig vergrössert, einander ähnlich, die Brustfläche nur unvollständig deckend. Siebentes Beinpaar vollzählig gegliedert.

1. Gatt. *Thamyris* Sp. Bate (*Brachyscelus* Sp. Bate, *Schuchagenia* Claus). Körper Gammariden-ähnlich, Kopf dick, vorn gerundet, der langgestreckte Hinterleib schmäler als der Mittelleib. Untere Fühler beim Männchen mit langem Schaft, beim Weibchen stummelförmig. Die beiden vorderen Beinpaare mit zusammengesetzter, gezackter Scheere, die drei mittleren mit Schenkel-, Schienen- und Carpaldrüsen. Schenkelplatten des fünften und sechsten Paares klein, dreieckig, das siebente ihnen ähnlich, aber schmäler. Die drei vorderen Paare der Spaltbeine mit langen, vielgliedrigen Aesten, diese am letzten Paar flossenartig verbreitert. (Arten des Atlantischen Oceans.)

2. Gatt. *Lycaea* Dana. Körper *Hyperia*-ähnlich, Kopf gross und dick. Obere Fühler beim Männchen mit dickem, langem Schaft und dreigliedriger Geissel, beim Weibchen fünfgliedrig; untere beim Männchen sehr lang, zickzackförmig, mit sehr langem vierten und stark verkürztem fünften Gliede. Die beiden vorderen Beinpaare in eine zusammengesetzte

Zange endigend, das dritte bis fünfte mit Tibialdrüse. Schenkelplatten des fünften und sechsten Paares gestreckt; ersteres stark verlängert, letzteres beträchtlich kürzer. Siebentes Paar mit hoher Schenkelplatte. Spaltäste der drei hinteren Abdominalbeine lanzettlich, am letzten der innere mit dem Basalgliede verschmolzen. Siebentes Hinterleibssegment langgestreckt. (Arten des Mittelmeers, Atlantischen und Indischen Oceans.)

3. Gatt. *Paralycaea* Claus. Körperform zwischen *Lycaea* und *Eupronoë* die Mitte haltend. Die oberen männlichen Fühler wie bei *Lycaea*, die unteren mit kurzem und dickem Basal- und sehr langem Endgliede. Die beiden vorderen Beinpaare langgestreckt, mit einfacher Endklaue, das fünfte verlängert, das sechste stark verkürzt, das siebente mit schmaler, gekrümmter Schenkelplatte. Vorletztes Paar der Spaltbeine mit verwachsenem blattförmigem Innenast. (Eine Art unbekannten Fundorts.)

4. Gatt. *Pseudolycaea* Claus. Augen die ganze Kopfoberfläche einnehmend, untere Fühler beim Weibchen eingegangen. Mittelleibsbeine kurz und gedrungen, die beiden vorderen mit einfacher Endklaue, die drei mittleren mit Schenkeldrüse, das fünfte und sechste fast gleich lang, das siebente nur wenig kleiner. (Eine Art aus dem Mittelmeer und Indischen Ocean.)

5. Gatt. *Lycaeopsis* Claus. Körperform *Lycaea*-ähnlich, Kopf sehr dick. Obere Fühler beim Weibchen fünfgliedrig, untere bei beiden Geschlechtern gleich, kurz und hakig gebogen. Augen die ganze Kopfoberfläche einnehmend. Die beiden vorderen Beinpaare mit hakenförmigem Endgliede, wie die beiden folgenden mit Schenkeldrüse. Sechstes Beinpaar kräftig und fast doppelt so lang als das fünfte, die Schenkelplatten beider gestreckt, Carpus und Metacarpus mit gezähntem Rand. Siebentes Beinpaar langgestreckt. (Eine Art aus dem Mittelmeer.)

6. Gatt. *Simorhynchus* Claus. Kopf breit, unterhalb schaufelförmig ausgehöhlt; Schnabel kurz und breit, schräg abfallend. Obere Fühler mit dreigliedriger Geissel, untere beim Männchen sehr lang, fünfgliedrig, mit stark gekrümmtem Basalgliede. Mandibulartaster kurz, Maxillen verkümmert. Erstes Beinpaar ohne Scheere, zweites halbscheerenförmig endigend, die drei mittleren mit Schenkeldrüse, fünftes und sechstes mit grossen, breiten Schenkelplatten, siebentes klein. Kiemen in Form grosser Schläuche. Hinterleib dick, seine Endhälfte kurz und gedrungen. Die beiden letzten Paare der Hinterleibsbeine scheerenförmig, mit verwachsenem Innen- und beweglichem, fingerförmigem Aussenast. (Eine Art aus dem Indischen Ocean.)

Fam. 5. *Oxycephalidae* Claus.

Körper seitlich comprimirt, langstreckig, Kopf schnabelartig ausgezogen, untere Fühler des Weibchens verkümmert. Zwei Otolithenblasen. Die beiden vorderen Beinpaare mit zusammengesetzter Scheere, das fünfte und sechste mit niedriger und schmächtiger Schenkelplatte, siebentes dünn,

aber vollzählig gegliedert. Hinterleib gross, die hinteren Paare der Spaltbeine griffelförmig.

1. Gatt. *Oxycephalus* M. Edw. (*? Natalius* Costa). Kopf länglich dreieckig, zugespitzt, unterhalb zum Einlegen der zickzackförmigen unteren Fühler des Männchens rinnenartig vertieft. Obere Fühler des Männchens stark aufgetrieben, buschig behaart, untere beim Weibchen eingegangen. Mandibeln am Rande der wulstig vorspringenden Oberlippe eingelenkt, beim Weibchen tasterlos; Maxillen eingegangen. Die beiden vorderen Beinpaare kurz, mit zusammengesetzter Scheere endigend, das dritte bis fünfte und das siebente mit Schienendrüse; fünftes und sechstes Paar mit grosser Schenkelplatte, das siebente vollzählig gegliedert. Aeste des letzten Paares der Spaltbeine lanzettlich, siebentes Abdominalsegment dreieckig. (Arten aus dem Mittelmeer, Indischen und Stillen Ocean.) Taf. XXXV, Fig. 6.

2. Gatt. *Rhabdosoma* White (*Oxycephalus* M. Edw., *Macrocephalus* Sp. Bate). Kopf länger als der Rumpf, sehr dünn griffelförmig, die Augen auf einer spindelförmigen Anschwellung des Griffels gelegen. Obere Fühler des Weibchens im Bereich des Schaftes bauchig aufgetrieben und mit zahlreichen Riechfäden versehen, die unteren wie bei *Oxycephalus*, mit sehr kleinem Endgliede. Männliche Kiefertaster dreigliedrig, stabförmig verlängert. Fünftes und sechstes Beinpaar mit stabförmigem, siebentes mit hohem, birnförmigem Schenkelglied. Beim Männchen nur das fünfte und sechste Paar mit Kiemenschläuchen versehen, beim Weibchen auch die vorhergehenden. Die drei vorderen Hinterleibsringe mindestens von Mittelleibslänge, ihre Spaltbeine beim Männchen mit kräftigem, beim Weibchen mit zartem Basalgliede. (Eine Art im Atlantischen und Stillen Ocean.)

Tribus II. *Hyperina normalia* M. Edw.

Beide Fühlerpaare frei von der Stirnfläche des Kopfes entspringend, die unteren beim Männchen nicht einschlagbar, beim Weibchen oft verkümmert oder bis auf einen warzenförmigen Vorsprung eingegangen. Fünftes und sechstes Beinpaar in relativer Grösse und Form sehr mannigfach.

Fam. 1. *Phronimidae* Dana.

Kopf gross, oft schnauzenartig ausgezogen, Augen getheilt, über den grössten Theil der Kopfoberfläche ausgedehnt. Obere Fühler beim Männchen lang, mit vielgliedriger Geissel, beim Weibchen kurz und der Geissel entbehrend; untere Fühler beim Männchen den oberen ähnlich, beim Weibchen eingegangen. Leberschläuche rudimentär, nur als kleine Blindsäcke auftretend.

1. Gruppe. Körper gedrungen, die drei hinteren Paare der Spaltbeine breit, flossenförmig (*Phrosininae*).

1. Gatt. *Anchylomera* M. Edw. (mas: *Hieraconyx* Guér.). Kopf äusserst plump, oval abgerundet, weiter nach unten als der Mittelleib herab-

reichend. An diesem die beiden vordersten Segmente stark verkürzt oder selbst verschmolzen, das fünfte am längsten, die beiden letzten nach unten und hinten ausgezogen. Die beiden vorderen Beinpaare verkürzt, mit scharfer Endklaue, das dritte und vierte verlängert, mit erweitertem und fingerförmig ausgezogenem drittletzten Gliede, das fünfte mit grossem, schildförmigem Schenkelgliede (unter welchem das sechste Paar theilweise versteckt liegt) und sehr breiter, am Innenrande gezähnter Greifhand, gegen welche sich die zweigliedrige Endklaue in der Richtung nach vorn hin einschlägt. Auch das sechste und siebente Paar mit schildförmigem Schenkelgliede, aber ohne Greifhand. Am Hinterleib die vier Endsegmente stark verkürzt, zusammen kaum länger als jedes der drei grossen Basalsegmente. (Arten aus den verschiedensten Meeren.) Taf. XXXV, Fig. 4.

2. Gatt. *Phrosina* Risso (*Dactylocera* Latr.). Kopf oberhalb spitz ausgezogen, nach unten und hinten schräg oder gerundet abfallend. Die beiden ersten Mittelleibssegmente gleichfalls stark verkürzt oder mit einander verschmolzen, die folgenden länger. Die beiden ersten Beinpaare verkürzt und dünn, mit kleiner Endklaue, die vier folgenden gross und sehr kräftig, in eine mit starker, gekrümmter Greifklaue und dreieckig verbreitertem, am Innenrande gesägtem Carpalgliede versehene Hand endigend, das fünfte am längsten. Siebentes Beinpaar auf Hüft- und Schenkelglied beschränkt. Die drei vorderen Hinterleibsringe gleichfalls stark vergrössert, mit stark ausgeschweiftem Hinterrand. (Arten des Mittelmeers und Atlantischen Oceans.) Taf. XXXIII, Fig. 5.

3. Gatt. *Primno* Guér. Kopf oberhalb stumpf abgerundet, nach unten und hinten zurückweichend und schnauzenförmig verjüngt. Nur das erste Mittelleibssegment verkürzt, das selbstständige zweite und die folgenden länger. Das erste, dritte und vierte Beinpaar mit linearem, die übrigen mit lamellös erweitertem Schenkelgliede, dieses an dem besonders stark verlängerten fünften Beinpaar auffallend weit herabreichend und schräg abgestutzt, am zweiten und sechsten unterhalb birnförmig erweitert und abgerundet. An den vier vorderen Paaren das sechste Glied schmal, fingerförmig, die Endklaue klein, am fünften und sechsten das drittletzte Glied mit gezähntem Vorderrand, die Endklaue lang, aufgebogen, am fünften das vorletzte Glied sehr lang und dünn. Die drei vorderen Hinterleibssegmente gross, die drei letzten Paare der Spaltbeine ungegliedert, flossenförmig. (Einzelne Art des Indischen und Stillen Oceans.) Taf. XXXV, Fig. 3.

2. Gruppe. Körper gestreckter, mit verlängertem letztem Mittelleibssegment; die drei hinteren Paare der Spaltbeine mit schmalen, lanzettlichen Aesten (*Phroniminae*).

4. Gatt. *Phronima* Latr. Kopf kurz, nach unten lang ausgezogen. Beide Fühlerpaare des Männchens verlängert, die oberen mit langem, dicht buschigem Endglied des Schaftes; beim Weibchen die oberen kurz, zweigliedrig, die unteren nur als Höcker angedeutet. Kiefertaster beiden Geschlechtern fehlend. Die beiden ersten Mittelleibssegmente stark ver-

kürzt, aber frei, das verlängerte siebente nach hinten stark verjüngt. Die beiden vorderen Beinpaare verkürzt, in eine schwache Greifhand endigend, das armförmig verlängerte fünfte mit mächtig entwickelter Scheerenhand. Drei Paare von Kiemenschläuchen am vierten bis sechsten Mittelleibsringe. Die Spaltbeine der drei grossen vorderen Hinterleibsringe mit sehr breitem lamellösem Schaftgliede; auch die griffelförmigen Spaltbeine zu drei Paaren ausgebildet. (Einzelne, über alle Meere ausgebreitete Art.) Taf. XXXIV, Fig. 1—4.

5. Gatt. *Phronimella* Claus. Kopf lang ausgezogen, mit hoch gewölbtem Scheitel. Kiefertaster beiden Geschlechtern fehlend. Die beiden ersten Mittelleibsringe fest mit einander verschmolzen, ihre Beinpaare dünn, mit schwacher Greifhand; viertes Beinpaar stark verlängert, das fünfte in eine langstreckige Greifhand endigend. Kiemenschläuche wie bei *Phronima*. Von den griffelförmigen Hinterleibsbeinen nur zwei Paare ausgebildet. (Einzelne Art aus dem Mittelmeer und Atlantischen Ocean.)

6. Gatt. *Phronimopsis* Claus. Kopf kurz und hoch; obere weibliche Fühler langstreckig, zweigliedrig, untere mit langem Stachel. Kiefertaster beim Männchen dreigliedrig. Mittelleib kurz und gedrungen, bucklig gewölbt, die beiden ersten Segmente verschmolzen. Erstes Beinpaar kurz, mit gepinselter Endklaue, zweites kräftiger, mit zweifingriger Scheere, die fünf folgenden lang und dünn, in eine schwache Greifhand endigend. Hinterleib schmal, so lang wie der Vorderkörper; die hinteren griffelförmigen Spaltbeine zu drei Paaren ausgebildet, ihre Aeste fast so lang wie der Stamm. (Einzelne Art aus dem Mittelmeer.)

7. Gatt. *Paraphronima* Claus. Kopf gross, abgerundet würfelförmig; obere weibliche Fühler viergliedrig, untere griffelförmig. Kiefertaster beiden Geschlechtern fehlend. Mittelleib seitlich zusammengedrückt, mit sieben freien Segmenten, von denen das letzte nur wenig verlängert ist. Vier Paare von Kiemenschläuchen am dritten bis sechsten Ringe. Die beiden vorderen Beinpaare kurz, gleich den folgenden dünn, das erste mit schwach entwickelter, fast nur angedeuteter Greifhand, die fünf letzten von gleicher Form und Länge, mit langer, gekrümmter Endklaue. Die drei letzten Paare der Spaltbeine mit sehr verlängertem Schaft und ganz kurzen Spaltästen. (Zwei Arten aus dem Mittelmeer und Atlantischen Ocean.) Taf. XXXIV, Fig. 5.

Vermuthlich ist der Familie *Phronimidae* ausserdem noch beizuzählen:

8. Gatt. *Tryphana* Boeck. Kopf sehr gross, vorn abgestumpft. Obere Fühler dreigliedrig, untere sehr klein. (Augen?) Oberkiefer ohne Taster, Unterkiefer verkümmert. Mittelleib aus sieben freien, aber sehr kurzen Ringen bestehend. Die beiden vorderen Beinpaare klein, mit nicht erweitertem fünften Gliede, das dritte und vierte Paar von gleicher Form und Grösse, das fünfte bis siebente an Grösse nach hinten stark abnehmend, so dass das fünfte mehr denn doppelt so gross als das siebente

ist. Die drei vorderen Hinterleibssegmente auffallend gross, die Spaltäste der drei letzten Beinpaare lamellös. (Eine Art aus der Nordsee.)

Fam. 2. *Hyperidae* Dana.

Kopf gross, kuglig gewölbt, Augen meist über den grössten Theil seiner Oberfläche ausgedehnt. Beide Fühlerpaare bei beiden Geschlechtern mit mehrgliedrigem Schaft, beim Männchen mit langer, vielgliedriger, beim Weibchen mit kurzer oder rudimentärer Geissel. Leberschläuche normal ausgebildet.

1. Gatt. *Themisto* Guér. (*Parathemisto* Boeck). Körper schlank, comprimirt, Kopf nicht auffallend vergrössert, beide Fühlerpaare beim Männchen mit sehr langer und dünner, beim Weibchen mit kurzer, derber und enggegliederter Geissel. Kiefertaster mit schmal sichelförmigem Endgliede. Mittelleibssegmente sämmtlich frei, nach hinten allmählich länger werdend. Beine mit deutlich abgesetztem Hüftgliede, die beiden vorderen Paare beträchtlich kürzer als das dritte und vierte, das fünfte oder die drei letzten stark verlängert; das zweite Paar in eine Scheerenhand, die übrigen in eine einfache Endklaue endigend. Die drei vorderen Hinterleibsringe auffallend hoch, viel tiefer herabgezogen als die Mittelleibsringe. Die drei vorderen Paare der Spaltbeine mit kurzem Schaft und langen, geisselförmigen Aesten, die drei hinteren mit ungleich langem Innen- und Aussenast, der innere der beiden letzten Paare lanzettlich, des ersten griffelförmig. (Arten des arktischen und antarktischen Meeres.) Taf. XXXV, Fig. 1, 2.

2. Gatt. *Cyllopus* Dana. Körper und Kopf *Themisto*-ähnlich, obere Fühler weiter hinaufgerückt, beim Weibchen nur mit eingliedriger Geissel, untere dicht über dem Munde entspringend, ihre dünne Geissel gegliedert. Alle sieben Mittelleibssegmente frei. Beine mit deutlich abgesetztem Hüftgliede, die sechs vorderen Paare mit einfacher Endklaue, die beiden ersten kurz, das fünfte und sechste stark verlängert, das siebente bis auf das breit lamellöse Schenkelglied (im Endtheil) rudimentär. Die drei vorderen Hinterleibsringe hoch, weit herabgezogen, ihre Spaltbeine schmächtig. (Arten des antarktischen Meeres.)

3. Gatt. *Cystosoma* Guér. (*Thaumops* Willemoes). Kopf von enormer Grösse, von der Seite gesehen sphärisch dreieckig, Fühler nur zu einem (?) Paar vorhanden, fadenförmig dünn, zweigliedrig. Mittelleibsringe von vorn nach hinten stark an Höhe abnehmend, die beiden vordersten völlig mit einander verschmolzen. Beine ohne deutlich abgesetzte Hüftglieder, die beiden vorderen Paare ganz kurz, stummelförmig, die fünf folgenden lang und dünn, am stärksten das fünfte verlängert, nächst diesem das sechste, alle mit langem und dünnem sechsten und scharf zugespitztem Klauengliede, das fünfte und das Schenkelglied mit gesägtem Rande. Die drei vorderen Hinterleibsringe stark an Höhe und Länge abnehmend, das fünfte und sechste verschmolzen und nur mit zwei

Paaren von Stelzbeinen versehen, deren Stamm lang und platt ist und kurze Endlamellen trägt. Einzige Art: *Cyst. Neptuni* Guér. (*Thaumops pellucida* Willem.) von 84 mill. Länge, aus verschiedenen Meeren.

4. Gatt. *Tyro* M. Edw. Körper *Hyperia*-förmig, der Kopf aber vorn abgestutzt. Obere Fühler länger als der Körper, nur aus einem kurzen Basal- und einem sehr langen und dicken, griffelförmigen Endglied bestehend; die unteren sehr kurz. Sämmtliche Beinpaare ohne Greifhand, von sehr ungleicher Länge, das fünfte Paar bei weitem das längste, sehr kräftig, aber die beiden Endglieder fadenförmig dünn. Siebentes Beinpaar sehr klein und dünn. Hinterleib *Hyperia*-ähnlich, aber die drei letzten Paare der Spaltbeine sehr dünn und ohne deutliche Spaltäste. (Eine Art des Atlantischen Oceans.)

5. Gatt. *Hyperia* Latr. (*Hiella* Straus, mas: *Lestrigonus* M. Edw., fem.: *Metoecus* Kroyer, *Tauria* Dana). Kopf plump, kuglig gewölbt oder vorn abgeflacht. Männliche Fühler mit sehr langer, fadenförmiger, weibliche mit kurzer, enggliedriger Geissel. Kiefertaster mit schmal sichelförmigem Endgliede. Sieben freie und an Länge wenig verschiedene Mittelleibsringe. Beine mit deutlich abgesetztem Hüftgliede, bald nicht von, auffallend verschiedener Länge, bald die beiden vorderen Paare beträchtlich kürzer und die drei hinteren ansehnlich länger als das dritte und vierte. Die beiden ersten Paare entweder gleich allen folgenden mit einfacher Endklaue oder mit schwach ausgebildeter Greifhand. Die Spaltbeine der drei vergrösserten vorderen Hinterleibsringe mit langen, geisselförmigen Aesten. Weibchen sehr viel plumper und besonders im Bereich des Mittelleibs bauchiger als die Männchen. (Arten der verschiedensten Meere.) Taf. XXXIII, Fig. 4.

6. Gatt. *Daira* M. Edw. (*Dairinia* Dana) soll mit *Hyperia* sehr nahe verwandt sein, sich aber durch nur ein (?) Fühlerpaar (dem unteren von *Hyperia* gleichend), durch sehr kurzen ersten, unter dem zweiten fast verborgenen Mittelleibsring und dadurch unterscheiden, dass das zweite Beinpaar in eine Art zweifingriger Scheerenhand endigt, deren beweglicher Finger den festen etwas an Länge übertrifft und an der Spitze mit einer beweglichen Endklaue versehen ist. (Arten des Indischen und Stillen Oceans.)

7. Gatt. *Mimonectes* Bovallius.*) Augen auf acht bis zehn punktförmige Ocellen jederseits am untersten Ende des grossen, vorn abgerundeten Kopfes reducirt. Obere Fühler gestreckt, dünn griffelförmig, aus einem dicken würfelförmigen Basal-, einem sehr kurzen zweiten, stark verlängerten und allmählich verjüngten dritten Gliede und einer kurzen, dreigliedrigen Geissel bestehend. Untere Fühler kurz, stummelförmig, viergliedrig. Oberkiefer ohne Taster; die durch die Kieferfüsse gebildete

*) *Mimonectes*, a remarkable genus of *Amphipoda Hyperina*, 4°, with 3 plates, Upsala 1885 (Nova Acta reg. societ. scient. Upsalensis, ser. III). — Bovallius sieht sich veranlasst, auf diese von ihm bekannt gemachte Gattung eine eigene Familie *Mimonectidae* zu begründen, was bei ihrer sonstigen wesentlichen Uebereinstimmung mit den Hyperiden höchstens durch die rudimentäre Bildung der Augen motivirt werden könnte.

Unterlippe jederseits mit zwei Laden. Der Kopf in Gemeinschaft mit den (fünf vorderen bis allen sieben) Mittelleibsringen einen kuglig gewölbten Vorderkörper darstellend, dessen Querdurchmesser kreisrund ist. Die sieben Beinpaare von annähernd gleicher Form, mit geschwundenem Basal- (Hüft-) Gliede und einfacher Endklaue; die beiden vordersten und das siebente kürzer als die vier mittleren. Hinterleib sehr klein, zusammengedrückt, nur mit fünf freien Ringen. Alle sechs Paare von Spaltbeinen regulär zweiästig ausgebildet, aber klein; die Spaltäste der drei hinteren Paare schmal lanzettlich. (Arten des Atlantischen Oceans.)

Hierher ferner: Gatt. *Lanceola* Say.

Fam. 3. *Vibilidae* Dana (*Hyperina Gammaroidea* M. Edw.).

Kopf nicht vergrössert, vorn abgestutzt, Augen nur einen kleinen Theil seiner Oberfläche einnehmend. Beide Fühlerpaare ausgebildet, die oberen um Vieles dicker als die unteren. Körperform Gammariden-ähnlich.

Gatt. *Vibilia* M. Edw. Obere Fühler aus einigen sehr kurzen eng aneinanderschliessenden Basalgliedern und einem sehr grossen geschwollenen Endglied zusammengesetzt, einer Geissel entbehrend; untere Fühler dünn und kurz, geisselförmig, fünf- bis sechsgliedrig. Mittelleibsringe von annähernd gleicher Form und Grösse, Hüftglieder kurz und quer. Die beiden vorderen Beinpaare den folgenden gegenüber verkürzt, das zweite durch Erweiterung und einseitige fingerförmige Verlängerung des fünften Gliedes mit einer deutlicheren Greifhand als das erste versehen; die folgenden schlank, von verschiedener Länge, mit einfacher Endklaue, das siebente in verschiedenem Grade verkürzt. Hinterleib mit drei grösseren Vorderringen und sehr kurzem fünften Segment; die drei hinteren Paare der Spaltbeine mit lanzettlichen Aesten. (Arten des Mittelmeers und Indischen Oceans.)

Divisio II. *Gammarina.*

Kopftheil klein, cubisch, abgestutzt oder schnabelförmig ausgezogen. Augen meist von geringer, selten von ansehnlicher Grösse, stets einen verhältnissmässig kleinen Theil der Kopfoberfläche einnehmend. Fühler je nach den Geschlechtern überhaupt nicht oder nur relativ verschieden, im Schaft- und Geisseltheil regulär ausgebildet. Kieferfüsse normal entwickelt, mit zwei freien Kauladen und viergliedrigem Taster (Taf. XXX, Fig. 1 b, 2 a, 3 d, 5 d). Mittelleibsbeine mit deutlich abgesetztem, häufig stark vergrössertem ersten (Hüft-) Gliede, bis auf die beiden vorderen, sehr allgemein zu Greifenorganen umgestalteten Paare von annähernd gleicher Bildung, die drei hinteren Paare meist mit lamellös erweitertem Schenkelgliede.

Tribus I. *Corophiina* (*Marcheurs* M. Edw.).

Körper niedrig, halbcylindrisch, nicht comprimirt. Mandibeln mit ausgebildetem Taster. Hüftglieder der Mittelleibsbeine kurz und quer. Fühler

im Verhältniss zum Körper durchschnittlich derb, besonders im Bereich des (meist sehr verlängerten) Schaftes kräftig entwickelt.

Fam. 1. *Cheluridae* Allm.

Obere Fühler mit Nebengeissel, kürzer und schwächer als die unteren, deren Geissel durch ein grosses, lanzettliches, lang und dicht gewimpertes Glied repräsentirt wird. Alle sieben Mittelleibsringe frei, von annähernd gleicher Form und Grösse. Beine kurz und gedrungen, die beiden vordersten Paare in eine zweifingrige Greifhand endigend. Am Hinterleib das vierte, fünfte und sechste Segment mit einander verschmolzen, das siebente gleich den drei vorderen frei. Die drei hinteren Paare der Spaltbeine von auffallender Grösse und Form, das vierte und fünfte mit paariger, das sechste mit unpaarer Endlamelle. (Holzbohrer.)

Gatt. *Chelura* Phil. (*Nemertes* White, *Limnoria* Hesse). Obere Fühler kaum länger als der Schaft der unteren, mit sechsgliedriger Haupt- und viergliedriger Nebengeissel; an den unteren die blattförmige Geissel so lang wie die Schaftglieder zusammengenommen. Augen klein. Die drei hinteren Beinpaare mit verkürztem Hüft- und dreieckig erweitertem vierten Gliede. Drittes Hinterleibssegment mit sehr grossem und kräftigem, nach oben und hinten gerichtetem Dornfortsatz bewehrt. Viertes Paar der Spaltbeine mit sehr langem, griffelförmigem, fünftes mit breit abgerundetem, lamellösem, seitlich über die Spaltäste hinaus verlängertem Schaftgliede, sechstes mit kurzem Basal- und sehr grossem lanzettlichem Endglied. (Art: *Chelura terebrans* Phil. = *Limnoria xylophaga* Hesse, aus den europäischen Meeren.)

Fam. 2. *Dulichidae* Dana (*Dyopedidae* Sp. Bate).

Beide Fühlerpaare mit stark verlängertem Schaft und kurzer Geissel. Kopf gestreckt, vorn schräg abgestutzt. Erster Mittelleibsring kürzer als die folgenden, der sechste und siebente meist völlig mit einander verschmolzen. Erstes, drittes und viertes Beinpaar kürzer, die drei hinteren verlängert und schlank; die beiden vorderen in eine Greifhand endigend. Das vierte und fünfte Hinterleibssegment mit einander verschmolzen; von den drei hinteren griffelförmigen Spaltbeinpaaren eines fehlend.

1. Gatt. *Dulichia* Kroyer (*Dyopedos* Sp. Bate, *Paradulichia* Boeck). Obere Fühler länger und kräftiger als die unteren, mit rudimentärer Nebengeissel. Erstes Beinpaar viel kleiner als das zweite, letzteres in eine sehr kräftige Greifhand endigend. Die beiden hinteren griffelförmigen Spaltbeinpaare vollständig ausgebildet, die Spaltäste des vorderen länger als diejenigen des hinteren. (Arten der nordischen Meere.)

2. Gatt. *Lactmatophilus* Bruz. Beide Fühlerpaare gleich lang und kräftig, die oberen ohne Nebengeissel. Die beiden vorderen Beinpaare an Länge wenig verschieden, die Greifhand des zweiten jedoch kräftiger; die fünf hinteren Paare langstreckig, mit grosser sichelförmiger Endklaue. Von den beiden griffelförmigen Spaltbeinpaaren nur das vordere voll-

ständig ausgebildet, das hintere auf einen warzenförmigen Höcker reducirt. (Arten der Nordsee.)

3. Gatt. *Xenodice* Boeck. Beide Fühlerpaare von annähernd gleicher Länge, mit vielgliedriger Geissel, die oberen mit einer Nebengeissel. Die beiden vorderen Beinpaare von gleicher Form und Grösse, mit kleiner Scheerenhand, das dritte und vierte gleich lang, die drei letzten von zunehmender Länge, fadenförmig. Beide Paare der stelzenförmigen Spaltbeine vollständig entwickelt, zweiästig. (Eine Art der Nordsee.)

4. Gatt. *Cyrtophium* Dana (*Platophium* Dana). Untere Fühler viel länger und kräftiger als die oberen, das dritte Schaftglied und die Geissel dicht gewimpert. Die beiden letzten Mittelleibsringe nicht mit einander verschmolzen. Erstes Beinpaar kurz, mit kleiner, zweites mit sehr grosser, kräftiger Greifhand. Beide Paare der stelzenförmigen Spaltbeine mit ungleich langen, beborsteten, an der Spitze gestachelten Aesten. (Arten der europäischen Meere, des Atlantischen und Indischen Oceans.)

Fam. 3. *Corophiidae* Dana.

Beide Fühlerpaare mit verlängerten Schaftgliedern, im Allgemeinen derb und häufig unterhalb lang und dicht gewimpert. Alle sieben Mittelleibsringe frei, ebenso die Hinterleibsringe. Drittes und viertes Paar der Mittelleibsbeine mit einzelligen Drüsen. Meist die drei hinteren Paare der Spaltbeine an ihren Aesten, zuweilen auch das letzte Hinterleibssegment mit Haftapparaten in Form von Dornen oder aufgekrümmten Haken bewehrt. (Die meisten in selbstverfertigten Gehäusen oder Gängen lebend.)

1. Gruppe. Das vierte und fünfte Paar der Spaltbeine mit doppeltem, das sechste nur mit einzelnem Endast.

1. Gatt. *Corophium* Latr. Obere Fühler mit vielgliedriger Geissel (ohne Nebengeissel), viel kürzer und schwächer als die auffallend langen und kräftigen unteren, deren kurze Geissel klauenartig einschlagbar ist. Die vier vorderen Beinpaare mit verlängertem, schmalem, die drei hinteren mit kürzerem und verbreitertem Schenkelglied, alle sieben mit einfacher Endklaue. Das vierte Paar der Spaltbeine mit länglichem, die beiden letzten mit sehr kurzem Schaft; die Endlamellen klein, lanzettlich, ohne Haftapparate. (Arten aller Meere.) Taf. XXXIII, Fig. 1.

2. Gatt. *Siphonoecetes* Kroyer. Fühler wie bei *Corophium*, die oberen jedoch relativ länger, bald mit vielgliedriger, bald mit kurzer, klauenförmiger Geissel. Mittelleibsbeine kürzer und derber. Endlamellen des vierten Paares der Spaltbeine mit scharfem Enddorn, die einzelne des sechsten mit aufgekrümmtem Endhaken. Auch das siebente Hinterleibssegment mit reihenweise gestellten Dornen bewehrt. (Arten der Nordsee.)

3. Gatt. *Cerapus* Say (*Erichthonius* und *Cerapodina* M. Edw., *Pyctilus* Dana). Beide Fühlerpaare von annähernd gleicher Länge und Stärke, mit einfacher, vielgliedriger Geissel. Das erste Beinpaar mit kleinerer, das zweite mit grösserer und kräftigerer Greifhand, beide mit

länglichem, die fünf folgenden mit kurzem und breitem Schenkelgliede. Die Endlamellen des vierten und fünften Spaltbeinpaares gedornt, die einzelne des sechsten mit klauenförmigen Endhaken bewehrt. Siebentes Hinterleibssegment sägeartig eingeschnitten. (Arten aller Meere.) Taf. XXXIII, Fig. 2.

4. Gatt. *Dercothoë* Dana (? *Cerapus* Say fem.) scheint nur durch die dichte Wimperung beider Fühlerpaare, deren oberes auch eine kleine Nebengeissel führen soll, von der vorhergehenden Gattung abzuweichen. Endsegment des Hinterleibs mit gezähnter Oberseite und zwei gekrümmten Hafthaken. (Arten aller Meere.)

5. Gatt. *Unciola* Say (*Glauconome* Kroyer). Obere Fühler wenig länger als die unteren, mit vielgliedriger Haupt- und kleiner Nebengeissel, die unteren (beim Männchen kräftiger) am letzten Geisselgliede mit zwei gekrümmten Dornen bewehrt. Die beiden vorderen Beinpaare in eine Greifhand endigend, das erste viel kräftiger als das zweite. Sechstes Paar der Spaltbeine mit innerhalb erweitertem Basalgliede. (Arten des arktischen Meeres und der Nordsee.)

6. Gatt. *Hela* Boeck. Von der vorhergehenden Gattung durch die mit drei starken Zähnen bewehrte Greifhand und die lange gekrümmte Endklaue des ersten Beinpaares, so wie dadurch unterschieden, dass die Endlamelle des sechsten Paares der Spaltbeine länger als der Schaft ist. (Fühler?) (Eine Art der Nordsee.)

2. Gruppe. Das vierte bis sechste Paar der Spaltbeine mit doppeltem Endaste versehen.

7. Gatt. *Podocerus* Leach (*Jassa* Leach, *Ischyrocerus* Kroyer, *Cratophium* Dana, *Elasmopus* Costa). Obere Fühler schwächer und kürzer als die unteren, mit viel- oder mehrgliedriger Haupt- und kleiner Nebengeissel; Geissel der unteren Fühler mit dichten Borstenbüscheln oder Hafthaken besetzt. Hüftglieder des dritten bis fünften Beinpaares vergrössert, Schenkelglieder der drei hinteren Paare verbreitert; erstes Beinpaar mit kleiner, zweites mit sehr kräftiger Greifhand. Die drei letzten Paare der Spaltbeine mit verlängertem Schaft und allmählich kürzer werdenden Spaltästen; letztere mit gezähntem Hinterrand und hakenförmigen Endklauen. (Arten verschiedener Oceane und der Nordsee.) Taf. XXXIII, Fig. 3.

8. Gatt. *Gammaropsis* Lilljeb. (*Eurystheus* Sp. Bate). Beide Fühlerpaare schlank und mit mehrgliedriger Geissel, die oberen mit ansehnlicher Nebengeissel. Erstes Beinpaar mit kleiner, zweites mit kräftiger Greifhand, die drei letzten mit stark verbreitertem Schenkelgliede. Die drei letzten Paare der Spaltbeine mit hinterwärts gedornten, griffelförmigen Aesten. Letztes Hinterleibssegment mit Endstachel. (Einzelne Art der Nordsee.)

9. Gatt. *Aora* Kroyer (*Microdeutopus* Costa, *Autonoe* Bruz., *Lembos* et *Lonchomerus* Sp. Bate, *Lalaria* Nicol.). Beide Fühlerpaare schlank,

die oberen mit kürzerem Schaft, aber sehr viel längerer (vielgliedriger) Hauptgeissel als die unteren, diese daher weit überragend; Nebengeissel mehrgliedrig. Die Hüftglieder der vier vorderen Beinpaare fast doppelt so lang als die verkürzten und queren der drei hinteren. Erstes Beinpaar mit grosser, kräftiger, zweites mit kleiner oder kaum ausgeprägter Greifhand; die drei letzten Paare mit erweitertem Schenkelglied. Viertes und fünftes Paar der Spaltbeine mit verlängerten, griffelförmigen, am Hinterrande gedornten, sechstes mit kürzeren, lanzettlichen Endlamellen. (Arten des nordeuropäischen und des Mittelmeeres, auch des Stillen Oceans.)

Verwandte Gattung: *Xenocheira* Haswell.

10. Gatt. *Stimpsonia* Sp. Bate. Von der vorhergehenden Gattung durch langstreckigere, die oberen überragende untere Fühler und dadurch unterschieden, dass an der grossen Greifhand des ersten Beinpaares das drittletzte Glied unterhalb stark fingerförmig verlängert und an der kleinen Greifhand des zweiten das vorletzte Glied stark verbreitert und fingerförmig ausgezogen ist. (Einzelne Art der Nordsee.)

11. Gatt. *Dryope* Sp. Bate. Beide Fühlerpaare von annähernd gleicher Länge und Stärke, mit vielgliedriger Geissel, die oberen ohne Nebengeissel. Hüftglieder aller sieben Beinpaare auffallend kurz und quer. Erstes Beinpaar mit kräftiger, zweites mit sehr viel kleinerer Greifhand, die drei letzten Paare verlängert, mit erweitertem Schenkelglied. Die drei letzten Paare der Spaltbeine an Länge sehr stark abnehmend, am vierten und fünften der äussere Spaltast viel länger als der innere, beide an ihren Aussenrändern gedornt und mit kräftiger Endklaue. (Arten der Nordsee.)

12. Gatt. *Cratippus* Sp. Bate (*Colomastix* Grube, *Exunguia* Norm.). Beide Fühlerpaare kurz und derb, mit ganz kurzer, nur drei- bis viergliedriger Geissel, die oberen ohne Nebengeissel. Hüftglieder aller sieben Beinpaare kurz und quer. Erstes Beinpaar dünn und gestreckt, anstatt der Endklaue in einen Borstenbüschel, zweites in eine kleine Greifhand endigend, alle folgenden schlank, mit linearem Schenkelgliede. An den drei letzten Paaren der Spaltbeine die Endlamellen viel kürzer als der Schaft, (unbewehrt?). (Arten der Nordsee, des Mittelmeeres und Stillen Oceans.) Taf. XXVII, Fig. 6. (*Colomastix.*)

13. Gatt. *Podoceropsis* Boeck (*Naenia* Sp. Bate). Beide Fühlerpaare lang und schlank, mit vielgliedriger Geissel, die oberen ohne Nebengeissel. Hüftglieder der vier vorderen Beinpaare doppelt so lang als die kurzen und queren der drei hinteren. Erstes Beinpaar mit schwacher oder kaum angedeuteter, zweites mit kräftiger Greifhand; die drei letzten mit eiförmig erweitertem Schenkelgliede. Endlamellen der drei hinteren Spaltbeinpaare gestreckt, griffelförmig, hinterwärts gedornt oder (das sechste) lang beborstet. (Arten der Nordsee.)

14. Gatt. *Amphithoë* Leach (*Anisopus* Templet., *Pleonexes* Sp. Bate). Beide Fühlerpaare schlank, mit vielgliedriger Geissel, die oberen ohne Nebengeissel. Hüftglieder der fünf vorderen oder sämmtlicher

Beinpaare gross, gerundet quadratisch, die beiden vorderen Beinpaare mit Greifhand, die drei hinteren mit einem Borstenbüschel hinter der Endklaue. Die Endlamellen der drei letzten Spaltbeinpaare an Länge abnehmend, griffelförmig, hinterwärts gedornt oder an der Spitze mit aufgekrümmten Hafthaken bewehrt. Endsegment des Hinterleibs stumpf dreieckig. (Arten aller Meere.) Taf. XXX, Fig. 3.

15. Gatt. *Synamphithoë* White. Von der vorhergehenden Gattung durch das am Ende erweiterte vorletzte Glied der drei hinteren Beinpaare und das mit einem Endhaken versehene siebente Hinterleibssegment unterschieden. (Arten der Nordsee.)

16. Gatt. *Protomedeia* Kroyer (*Leptocheirus* Zadd., *Ptilocheirus* Stimps.). Fühlerschaft beider Paare weniger verlängert als bei den vorhergehenden Gattungen, die Geissel der oberen länger als diejenige der unteren und von einer Nebengeissel begleitet. Die Hüftglieder der vier vorderen Beinpaare stark verlängert und breit abgerundet, die beiden ersten Paare am kräftigsten, das erste mit kleiner Greifhand, das zweite vorn lang und dicht behaart, das dritte und vierte mit verlängerter Endklaue. Drittes Hinterleibssegment fast so lang wie die beiden ersten zusammengenommen. Die drei vorderen Spaltbeinpaare mit äusserst langen Schwimmgeisseln, an den drei hinteren die Spaltäste länger als der Schaft, griffelförmig, hinterwärts gedornt. (Arten der Nordsee, des Mittelmeeres und des Atlantischen Oceans.) Taf. XXVII, Fig. 4.

Fernere hierher gehörige Gattungen sind: *Microprotopus* Norm., *Gossea* Sp. Bate, *Goësia* Boeck, *Xenoclea* Boeck, *Haplocheira* Haswell und *Amphithoides* Kossm.

Fam. 4. *Icilinae* Dana.

Körper breit, niedergedrückt, Kopf quer, nach vorn verbreitert, die Augen seitlich über den Contour desselben heraustretend, die oberen Fühler ohne Nebengeissel. Die beiden vorderen Beinpaare von den folgenden nicht formell abweichend, mit schmalem vorletzten und kleinem, klauenförmigem Endgliede.

1. Gatt. *Icilius* Dana. Kopf kurz, zugespitzt dreieckig, breiter als die vorderen Mittelleibsringe. Obere Fühler kürzer und schwächer als die unteren, letztere mit sehr langer Geissel und den Körper an Länge übertreffend. Die beiden vorderen Mittelleibsringe verkürzt, der siebente länger, aber schmäler als die vorhergehenden. Hinterleib mit sieben freien Segmenten, die drei vorderen mit zweibuchtigem Hinterrand. Alle sechs Paare von Spaltbeinen ausgebildet, die drei hinteren Paare von ähnlicher Bildung, das fünfte länger als das vierte. (Zwei Arten aus dem Sunda- und dem australischen Meer.)

2. Gatt. *Icridium* Grube (*Pereionotus* Sp. Bate). Kopf nicht breiter als das vordere Ende des Mittelleibs; obere Fühler viel kräftiger als die unteren, diese nur wenig länger als der Kopf, beide ohne Geissel, nur mit einigen Endborsten besetzt. Die Mittelleibsringe stumpf gekielt,

bis zum vierten an Länge allmählich zu-, sodann wieder abnehmend. Hüftglieder der vier vorderen Beinpaare vergrössert, quadratisch. Am Hinterleib nur fünf freie Segmente ausgebildet. Spaltbeine gleichfalls nur zu fünf Paaren vorhanden, das erste von den beiden folgenden formell sehr verschieden, gegen die Brust zurückgeschlagen, mit äusserst langen, linearen Endlamellen; die beiden hinteren Paare stelzenförmig, ohne Haftapparate, das letzte nur mit einzelner Endlamelle. (Einzelne Arten der Nordsee und des Adriatischen Meeres.) Taf. XXVIII, Fig. 7.

3. Gatt. *Phlias* Guér. Kopf klein, grösstentheils im ersten Mittelleibsring eingeschlossen. Obere Fühler wie bei *Icridium*, die unteren jedoch mit kurzer, gegliederter Geissel. Alle sechs Paare von Spaltbeinen ausgebildet, auch das letzte mit zwei (kurzen und breiten, blattförmigen) Endlamellen; diejenigen des vierten schmal lanzettlich, gefiedert. (Arten des Mittelmeers und Indischen Oceans.)

Fam. 5. *Clydoninae* Dana.

Körper langstreckig, schmal, bis auf die Endsegmente des Hinterleibs parallel. Augen klein. Nur ein (?) Paar langer, linearer, gerade vorgestreckter Fühler ausgebildet. Beine mit geschwundenem Hüftglied, auffallend schlank und dünn, die vier vorderen Paare mit sehr kleiner, die drei hinteren mit deutlicher Endklaue; fünftes Paar sehr verlängert, von Paare der Spaltlänge. Hinterleib vollzählig gegliedert; die drei letzten mehr als Rumpfbeine linear, auf das Basalglied reducirt (?).

Gatt. *Clydonia* Dana, bisjetzt nur sehr unzureichend beschrieben und abgebildet. (Arten des Atlantischen und Stillen Oceans.)

Tribus II. *Gammarina genuina* (*Sauteurs* M. Edw.).

Körper höher gewölbt, theils seitlich comprimirt, theils (im Bereich des Mittelleibes) mit breiter gerundetem Rücken. Hüftglieder der vier vorderen Beinpaare im Allgemeinen stark, nicht selten sogar auffallend vergrössert. Fühler im Verhältniss zum Körper weniger kräftig entwickelt, theils verkürzt, theils lang und schlank.

Fam. 6. *Gammaridae.*

Charaktere der Tribus. (Kiemen bei Subfam. 1.—5. normal ausgebildet.)

Subfam. 1. *Lysianassina* (*et Stegocephalina*) Dana. Kopf klein, niedrig, vorn abgestutzt oder bei der Einlenkung der oberen Fühler ausgebuchtet. Obere Fühler mit verdicktem Schaft, dessen beide Endglieder stark verkürzt und mit Nebengeissel. Geissel der unteren Fühler bei den Männchen zuweilen peitschenförmig verlängert. Hüftglieder der vier vorderen Beinpaare schildförmig vergrössert, übereinander geschoben; das erste und zweite Beinpaar mit schwacher oder verkümmerter Greifhand. (Schlammbewohner.)

a) Mandibeln mit völlig oder fast zahnloser Schneide.

1. Gatt. *Lysianassa* M. Edw. (*Ichnopus* Costa, *Ambasia et Socarnes* Boeck). Maxillen des ersten Paares mit Taster. Erstes Beinpaar dicker und kürzer als das zweite, mit Endklaue, aber keine Greifhand bildend; die drei letzten Paare schlank, verlängert. Von den Spaltbeinen die drei vorderen Paare kurz und schmächtig, die drei hinteren kräftig, an Länge allmählich abnehmend, mit lanzettlichen Endlamellen. (Arten aller Meere.) Taf. XXVIII, Fig. 3.

2. Gatt. *Eurytenes* Lilljeb. Von der vorhergehenden Gattung durch das in eine kleine Greifhand endigende erste Beinpaar, von der folgenden durch das grosse, angeschwollene, aus dem Kopf deutlich hervortretende Basalglied der unteren Fühler unterschieden. Die drei hinteren Beinpaare mit dreieckig erweitertem vierten Glied, ungleich kürzer und gedrungener als bei *Lysianassa*. (Einzelne, auffallend grosse Art des arktischen und antarktischen Meeres.)

3. Gatt. *Anonyx* Kroyer (*Hippomedon*, *Aristias*, *Onisimus*, *Menigrates*, *Orchomene et Tryphosa* Boeck). Erstes Beinpaar gleichfalls in eine kleine Greifhand endigend, aber das erste Schaftglied der unteren Fühler verborgen, nicht aus dem Kopf hervortretend. Die drei hinteren Beinpaare gestreckter. (Arten der nordischen Meere.) Taf. XXVIII, Fig. 4 u. 5 und XXX, Fig. 5 u. 6 (*Lysianassa*).

4. Gatt. *Opis* Kroyer (*Normania* Boeck). Von der vorhergehenden Gattung durch sehr kurzes, grösstentheils vom Hüftgliede verdecktes erstes Beinpaar, dessen vorletztes Glied sehr gross und breit, stark sichelförmig gekrümmt ist und mit der kräftigen Endklaue eine Scheerenhand bildet, unterschieden. An den drei hinteren Beinpaaren das Hüft- und das Schenkelglied blattartig verbreitert, die folgenden schmächtig. (Arten der nordischen Meere.)

5. Gatt. *Callisoma* Costa (*Scopelocheirus* Sp. Bate). Erstes Beinpaar nicht dicker und länger als das zweite, mit undeutlicher Endklaue. Obere Fühler mit sehr kurzer, untere mit langstreckiger Geissel. Zweites und drittes Hinterleibssegment mit ausgeschweiftem Hinterrand und unterhalb ausgezogen. (Arten der Nordsee und des Mittelmeers.)

6. Gatt. *Acidostoma* Lilljeb. Maxillen des ersten Paares ohne Taster. Beide Fühlerpaare kurz, die unteren mit dünnem Schaft. Erstes Beinpaar kurz, mit kräftiger, einschlagbarer Endklaue, zweites gestreckt, mit gepinseltem fünften und sechsten Glied, klauenlos. Die drei letzten Beinpaare kurz und gedrungen, ihre Glieder bis auf das sechste und die Endklaue erweitert. (Einzelne Art der Nordsee.)

Verwandte Gattungen: *Cyphocaris* Boeck, *Egidia* Costa und *Glycera* Hasw.

b) Mandibeln mit gezähnter Schneide.

7. Gatt. *Stegocephalus* Kroyer (*Andania* Boeck). Mandibeln mit verkümmertem (eingliedrigem?) Taster. Zweites Beinpaar mit Endklaue,

aber gleich dem ersten in keine deutliche Greifhand endigend, beide ungleich kräftiger und gedrungener als das dritte und vierte. Hüftglied des vierten Beinpaares auffallend gross, das fünfte schildförmig deckend. Zweites und drittes Hinterleibssegment mit ausgeschnittenem und unterhalb ausgezogenem Hinterrand. Die drei vorderen Spaltbeinpaare klein, das vierte mit langgestrecktem Stamm und kleinen lanzettlichen Endlamellen. (Arten des arktischen Meeres, der Nordsee und Australiens.)

8. Gatt. *Pontoporeia* Kroyer (*Priscilla* et *Argissa* Boeck). Mandibeln mit vollständig entwickeltem, dreigliedrigem Taster. Zweites Beinpaar in eine kleine Greifhand endigend, länger und schlanker als das erste. Hüftglied des vierten Beinpaares nicht schildförmig über das fünfte hinübertretend. Schenkelglied des siebenten Beinpaares nach hinten stark lamellös erweitert. Die drei vorderen Paare der Spaltbeine länger als die Stelzbeine. (Arten der nordischen Meere.) Taf. XXIX, Fig. 2.

9. Gatt. *Bathyporeia* Lindstr. (*Thersites* Sp. Bate). Mandibeln mit dreigliedrigem Taster. Beine des ersten Paares klein, mit undeutlicher Greifhand, des zweiten Paares langstreckig, dicht buschig behaart, ohne Endklaue. Obere Fühler mit sehr grossem, geschwollenem erstem Schaftgliede, die unteren mit peitschenförmiger Geissel. Hüftglieder der vier vorderen Beinpaare nur schwach vergrössert. Die drei vorderen Spaltbeinpaare kurz und dünn, die drei hinteren kräftig und meist mit stark verlängerten Endlamellen. (Arten der Nordsee.)

Verwandte Gattungen: *Amaryllis* und *Cyproidea* Hasw.

Subfam. 2. *Phoxina* Sp. Bate. Kopf niedrig, schnabelförmig ausgezogen, den Ursprung der oberen Fühler kappenförmig überdachend. Die beiden letzten Schaftglieder der oberen Fühler nicht verkürzt, in der Regel länger als breit. Hüftglieder der vier vorderen Beinpaare meist vergrössert. (Schlammbewohner.)

a) Obere Fühler mit ansehnlicher Nebengeissel.

10. Gatt. *Lepidactylis* Say (*Pterygocera* Latr., *Sulcator* Sp. Bate, *Bellia* Sp. Bate antea). Drittes Schaftglied der oberen Fühler viel schmäler als die vorhergehenden, die Nebengeissel wenig kürzer als die Hauptgeissel, mit zwei langstreckigen Basalgliedern. Vorletztes Schaftglied der unteren Fühler bauchwärts stark lamellös erweitert und dicht gefiedert. Hüftglied des vierten Beinpaares besonders stark schildförmig vergrössert und sich weit über dasjenige des dritten hinüberschiebend; die vier vorderen Beinpaare im Uebrigen auffallend kurz und schwach, die drei hinteren bis auf das Endglied in allen Theilen stark lamellös erweitert, an Stelle der Endklaue mit einem Borstenbüschel. Fünftes Paar der Spaltbeine kaum halb so lang als das vierte, das sechste wieder gestreckter. (Arten der Nordsee und des nördlich-atlantischen Oceans.)

11. Gatt. *Phoxus* Kroyer (*Harpina* Boeck). Kopf besonders lang schnabelförmig und beide Fühlerpaare überdachend, das vorletzte Schaft-

glied der unteren einfach, cylindrisch. Hüften der vier vorderen Beinpaare gross, schildförmig, die beiden ersten Paare mit kräftiger Greifhand, stärker und länger als die beiden folgenden. Die drei hinteren Beinpaare mit lamellös erweitertem Schenkelglied, das sechste im Bereich der folgenden Glieder verlängert und besonders viel gestreckter als das siebente. Die drei letzten Paare der Spaltbeine mit fast gleich langen Endlamellen; siebentes Hinterleibssegment gegabelt. (Arten verschiedener Meere.)

12. Gatt. *Urothoë* Dana. Kopf nur kurz schnabelförmig ausgezogen. Nebengeissel der oberen Fühler viel kürzer als die Hauptgeissel, die Geissel der unteren mehr oder weniger verlängert (Männchen?). Hüften der vier vorderen Beinpaare weniger stark vergrössert, letztere sämmtlich in eine schwache Greifhand endigend. Die drei hinteren Beinpaare mit lamellös erweitertem Schenkelglied, das sechste nicht merklich verlängert. Viertes und fünftes Paar der Spaltbeine mit kleinen, sechstes mit auffallend grossen und lang gefiederten, lanzettlichen Endlamellen. Siebentes Hinterleibssegment gespalten. (Arten der nordischen und tropischen Meere.)

13. Gatt. *Lilljeborgia* Sp. Bate (*Microplax* Lilljeb., *Cheirocratus* Norm., *Iduna* Boeck). Kopf und Fühler ähnlich wie bei *Urothoë* gestaltet, auch die Hüftglieder der vier vorderen Beinpaare nur mässig gross. Die beiden ersten Beinpaare jedoch mit auffallend kräftiger Greifhand, die beiden folgenden einfach und sehr dünn und schlank. Schenkelglied der drei hinteren Beinpaare mit gesägtem Hinterrand. Endlamellen des sechsten Paares der Spaltbeine zwar viel kräftiger und breiter als diejenigen des fünften, aber kürzer als diejenigen des stark verlängerten vierten. Siebentes Hinterleibssegment gespalten. (Arten der Nordsee.)

14. Gatt. *Phaedra* Sp. Bate. Kopf gleichfalls nur schwach schnabelförmig ausgezogen, die Nebengeissel der oberen Fühler kurz. Mittelleibssegmente auffallend kurz, besonders im Vergleich zu dem mächtig entwickelten Hinterleib. Alle sieben Paare der Mittelleibsbeine lang, die beiden ersten in eine sehr starke Greifhand endigend, die fünf folgenden einfach, schmächtig. Sechstes Paar der Spaltbeine mit viel längeren und kräftigeren lanzettlichen Endlamellen als die beiden vorhergehenden. Siebentes Hinterleibssegment lanzettlich, ungetheilt. (Arten der Nordsee.)

15. Gatt. *Tiron* Lilljeb. (*Syrrhoë* Goës, *Tessarops* Norm.) wird *Urothoë* gegenüber durch das nicht in eine Greifhand endigende erste und zweite Beinpaar unterschieden. Augen genähert oder vereinigt, nach Norman jederseits in ein grosses oberes und punktförmiges unteres getrennt. Nebengeissel der oberen Fühler relativ lang, fünfgliedrig. Die drei vorderen Hinterleibsringe gross, mit gesägtem Endrand; siebentes Hinterleibssegment gespalten. (Art der Nordsee.)

Verwandte Gattung: *Bruzelia* Boeck.

b) Obere Fühler ohne Nebengeissel.

16. Gatt. *Westwoodilla* Sp. Bate. Kopf stark schnabelförmig verlängert, Augen in der Mittellinie zusammenstossend. Beide Fühlerpaare

von annähernd gleicher Länge. Hüftglieder der vier vorderen Beinpaare gross, die beiden ersten Paare in eine Greifhand endigend, das siebente stelzenförmig verlängert. (Arten der Nordsee.)

17. Gatt. *Monoculodes* Stimps. (*Westwoodia* Sp. Bate, *Halimedon* Boeck). Kopf an der Unterseite der schnabelförmigen Verlängerung tief ausgeschnitten, Augen in der Mittellinie vereinigt. Untere Fühler bedeutend länger als die oberen, besonders das Endglied des Schaftes sehr langgestreckt. Hüftglieder der vier bis fünf vorderen Beinpaare stark vergrössert, das erste Paar in eine Greif-, das zweite durch fingerförmige Verlängerung des drittletzten Gliedes in eine Scheerenhand endigend. Siebentes Beinpaar wie bei der vorhergehenden Gattung, jedoch noch ungleich auffallender stelzenförmig verlängert und nadelförmig zugespitzt, fast doppelt so lang als die beiden vorangehenden. (Nordische Arten.)

18. Gatt. *Kroyera* Sp. Bate (*Pontocrates* Boeck). Von *Monoculodes* verschieden durch weit getrennte, seitliche Augen, weniger verlängertes Endglied am Schaft der unteren Fühler, erweitertes viertes Glied der drei hinteren Beinpaare und kürzere Hüftglieder der vier vorderen. Viertes bis sechstes Paar der Spaltbeine an Länge abnehmend. (Art der Nordsee.)

19. Gatt. *Amphilochus* Sp. Bate. Kopf wie bei den beiden vorhergehenden Gattungen gestaltet, Augen getrennt, seitlich. Obere Fühler etwas länger als die unteren. Hüftglieder der vier vorderen Beinpaare vergrössert, das erste mit schwächerer, das zweite mit sehr grosser, gleichschenklig dreieckiger Greifhand und fingerförmig ausgezogenem drittletzten Gliede. Die fünf folgenden Beinpaare lang und dünn, die drei letzten mit stark lamellös erweitertem Schenkelglied, annähernd gleich lang. Die drei vorderen Hinterleibsringe sehr gross, besonders im Gegensatz zu den kurzen Mittelleibsringen. (Art der Nordsee.)

20. Gatt. *Gitana* Boeck. Von *Amphilochus* durch die kleinen, kaum scheerenförmigen Greifhände der beiden vorderen Beinpaare und nur eingliedrigen Taster am ersten Maxillenpaar unterschieden. (Arten der Nordsee.)

21. Gatt. *Astyra* Boeck. Die beiden vorderen Beinpaare gleichfalls kaum scheerenhandförmig endigend. Schenkelglied der drei hinteren Paare wenig erweitert. Fühler kurz, die oberen kürzer als die unteren. Siebentes Hinterleibssegment kurz, eingekerbt. (Art der Nordsee.)

22. Gatt. *Grayia* Sp. Bate. Kopf länger ausgezogen, Augen seitlich. Obere Fühler wenig länger als die unteren. Hüftglieder der vier vorderen Beinpaare gleich denjenigen der folgenden verkürzt. Erstes und zweites Beinpaar in eine kräftige Greifhand endigend, die drei letzten gleich lang, mit lamellös erweitertem Schenkelgliede. Die drei vorderen Hinterleibssegmente von auffallender Grösse, besonders tief abwärts steigend, mit ausgebuchtetem Hinterrand. Basalglied der drei hinteren Spaltbeinpaare stark verlängert, die lanzettlichen Endlamellen beträchtlich kürzer. (Arten der nördlichen Meere.)

23. Gatt. *Laphystius* Kroyer (*Darwinia* Sp. Bate). Stirnschnabel mässig lang, Augen seitlich, ganz nach unten gerückt, gross, rund. Obere Fühler derber und länger als die unteren, die Geissel beider kaum länger als der Schaft und nur sechs- bis siebengliedrig. Oberkiefer schmal, mit dreiklauiger Nebenlade, erstes Maxillenpaar mit stummelförmigem, Kieferfüsse mit schmalem, zweigliedrigem Taster. Mittelleib breit, niedergedrückt. Hüftglieder der vorderen Beine mittelgross, dasjenige des vierten Paares unterhalb spitz ausgezogen. Die beiden vorderen Beinpaare mit schwacher Greifhand, das zweite beträchtlich kürzer und kräftiger als das erste, die fünf übrigen fast gleich lang, gleichfalls kräftig. Die drei hinteren Paare der Spaltbeine schwach, mit schmal lanzettlichen Endlamellen. Siebentes Hinterleibssegment schuppenförmig, nicht eingeschnitten. (Einzelne Art der nordeuropäischen Meere.)

24. Gatt. *Oediceros* Kroyer (*Acanthostepheia* Boeck). Kopf wie bei *Monoculodes* gestaltet, auch die Augen in der Mittellinie zusammenstossend und die unteren Fühler stärker verlängert als die oberen. Die Hüftglieder der vier vorderen Beinpaare jedoch nur leicht vergrössert und die beiden ersten Paare nicht in eine Scheerenhand, sondern in eine Greifhand endigend, welche überdies am zweiten Paar nur leicht angedeutet ist. Siebentes Beinpaar stark stelzenförmig verlängert, mit linearen Endgliedern. Endlamellen der drei hinteren Spaltbeinpaare lang und schmal lanzettlich, unter einander fast gleich. (Arten verschiedener Meere.) Taf. XXX, Fig. 1 (*Amphithonotus*) und Fig. 2.

25. Gatt. *Oediceropsis* Lilljeb. Kopf schwächer schnabelförmig ausgezogen, obere Fühler viel kürzer als die starken, fast beinförmigen unteren, Augen seitlich, getrennt. Die beiden ersten Beinpaare gleichfalls mit kleiner, ovaler Greifhand, das dritte und vierte klein und dünn, das siebente weniger verlängert, nur um die Hälfte länger als das sechste. Hintere Spaltbeine wie bei *Oediceros*, siebentes Hinterleibssegment klein, schuppenförmig, nicht eingeschnitten. (Eine Art der Nordsee.)

26. Gatt. *Halicreion* Boeck. Von der vorhergehenden Gattung durch die abermals geringere Länge des siebenten Beinpaares, welche diejenige des fünften und sechsten nur wenig übertrifft, unterschieden. Sechstes Paar der Spaltbeine verlängert. (Einzelne Art der Nordsee.)

27. Gatt. *Pleustes* Sp. Bate (*Amphithonotus* Costa). Kopf in einen längeren oder kürzeren Schnabel ausgezogen, Augen seitlich. Obere Fühler beträchtlich länger als die unteren. Hüftglieder der vier vorderen Beinpaare stark schildförmig vergrössert, die beiden ersten Paare in eine kräftige Greifhand endigend, das dritte und vierte schmächtig, einfach, das fünfte bis siebente mit lamellös erweitertem Schenkelglied, annähernd gleich lang. Die drei ersten Hinterleibssegmente allmählich an Grösse zunehmend. Die drei vorderen Paare der Spaltbeine schwach, die drei hinteren mit langen, schmal lanzettlichen Endlamellen. (Arktische und Mittelmeer-Arten.)

28. Gatt. *Iphimedia* Rathke (*Microcheles* Kroyer). Körper bucklig, mit breitem, gerundetem Rücken, nach hinten spindelförmig verjüngt. Kopf gross, mit langem Stirnschnabel, Augen seitlich; beide Fühler in dem seitlichen Einschnitt des Kopfes entspringend. Mittelleibsringe nach hinten allmählich länger werdend, der letzte gleich den grossen vorderen Hinterleibsringen am Hinterrande gezähnt. Hüftglieder der vier vorderen Beinpaare schildförmig vergrössert, die beiden ersten Paare in eine kleine, zuweilen nur angedeutete Greifhand endigend, die drei hinteren kräftig, fast gleich gross, mit lamellös erweitertem Schenkelglied. An den drei hinteren Paaren der Spaltbeine die Endlamellen schmal lanzettlich, die Basalglieder an Länge stark nach hinten abnehmend. Siebentes Hinterleibssegment eingeschnitten. (Arten verschiedener Meere.) Taf. XXX, Fig. 4 u. 4a, XXVII, Fig. 5.

29. Gatt. *Odius* Lilljeb. (*Otus* Sp. Bate). Körper gleichfalls bucklig, aber viel gedrungener als bei der vorhergehenden Gattung, der Kopf herabgezogen und nach unten gerichtet. Fühler sehr kurz und gedrungen, wenig länger als der Kopf, an den oberen das Basalglied verlängert. Hüftglieder der vier vorderen Beinpaare schildförmig vergrössert, die beiden ersten Paare sehr kurz, das zweite derber und mit kräftigerer Greifhand als das erste versehen, die drei letzten kräftig und gedrungen, mit lamellös erweitertem Schenkel- und Schienengliede. Endlamellen der drei hinteren Spaltbeinpaare lanzettlich, ungleich lang, das Basalglied des vierten lang, der beiden letzten allmählich kürzer. Siebentes Hinterleibssegment ganzrandig. (Einzelne Art der Nordsee.)

30. Gatt. *Acanthonotus* Owen (*Vertumnus* White). Kopf mit stark abwärts gebogenem Schnabel, Augen seitlich. Obere Fühler derber und länger als die unteren, beide mit vielgliedriger Geissel. Mittelleibsringe nach hinten an Länge allmählich zunehmend, alle am Hinterrand seitlich, die letzten ausserdem gleich den drei grossen vorderen Hinterleibsringen in der Mittellinie des Rückens zahnartig ausgezogen. Hüftglieder der drei ersten Beinpaare verlängert, sichelförmig gekrümmt und zugespitzt, diejenigen der folgenden noch bedeutend grösser, breiter und nach hinten spitz ausgezogen. Die beiden ersten Beinpaare in eine schwache Greifhand endigend, die drei letzten mit erweitertem Schenkelglied, von gleicher Form und Grösse. Die drei letzten Paare der Spaltbeine mit allmählich an Länge abnehmendem Basalglied und Endlamellen. Siebentes Hinterleibssegment an der Spitze eingeschnitten. (Arten der nordischen Meere beider Hemisphären.)

Verwandte (?) Gattung: *Epimeria* Costa.

Subfam. 3. *Prostomatae* Boeck. Kopf in einen dicken und breiten, vorn abgerundeten Stirnschnabel ausgezogen. Obere Fühler kurz, mit Nebengeissel. Mundtheile in Form eines dreispaltigen, röhrenförmigen Fortsatzes stark aus dem Kopf hervortretend. Augen sehr gross. Hüftglieder breit.

31. Gatt. *Trischizostoma* Boeck. Oberlippe sehr lang und schmal, Mandibeln griffelförmig, zugespitzt, mit langem, dreigliedrigem Taster, Kieferfüsse mit schmaler Innen- und kurzer, breiter Aussenlade, ihr Taster mit langem, nicht klauenförmigem Endgliede. Hüftglied des ersten Beinpaares klein, von dem sehr grossen des zweiten theilweise bedeckt. Erstes Beinpaar in eine sehr grosse, angeschwollene Greifhand, deren Endklaue am hinteren Winkel eingelenkt und nach vorn gerichtet ist, endigend, das zweite lang und dünn, mit kleiner Greifhand, das vierte mit stark erweitertem dritten Gliede. Endlamellen der drei hinteren Spaltbeinpaare breit. (Einzelne Art der Nordsee.)

Subfam. 4. *Ampeliscina* Sp. Bate. Kopf gestreckt, niedrig; anstatt der zusammengesetzten Augen nur ein bis zwei Punktaugen jederseits. Fühler mit langer Geissel, die oberen ohne Nebengeissel. Hüftglieder der vier vorderen Beinpaare vergrössert, gewimpert. Viertes und fünftes Hinterleibssegment verschmolzen.

32. Gatt. *Ampelisca* Kroyer (*Tetrommatus* Sp. Bate, *Arancops* Costa, *Pseudophthalmus* Stimps.). Jederseits zwei Punktaugen am vorderen Kopfende; die beiden Basalglieder der unteren Fühler unter dem Kopfrand verborgen. Mittelleibssegmente von vorn nach hinten an Länge und Höhe stark wachsend. Die beiden vorderen Beinpaare kurz und dünn, mit kaum angedeuteter Greifhand, das dritte und vierte ungleich kräftiger, mit vergrössertem dritten Glied und langer, sichelförmiger Endklaue, die drei letzten mit stark lamellös erweitertem Schenkelgliede. Endlamellen des fünften Spaltbeinpaares viel kürzer als diejenigen des vierten und sechsten, gleich diesen gezähnt, gesägt oder gefiedert. Siebentes Hinterleibssegment stumpf lanzettlich, tief gespalten. (Arten verschiedener, besonders der nordischen Meere.) Taf. XXIX, Fig. 5.

33. Gatt. *Haploops* Lilljeb. Jederseits nur ein Punktauge; untere Fühler wie bei *Ampelisca*. Am siebenten Beinpaar das dritte und vierte Glied lang und breit, das fünfte linear. Siebentes Hinterleibssegment sehr kurz, fast bis zur Basis gespalten. (Arten der Nordsee.)

34. Gatt. *Byblis* Boeck. Jederseits zwei Punktaugen; die beiden Basalglieder der unteren Fühler frei aus dem Kopfrand hervortretend. Hüftglieder der vier vorderen Beinpaare wenig vergrössert. Am siebenten Beinpaar das dritte Glied kurz, das vierte und fünfte verlängert. Sechstes Paar der Spaltbeine sehr kurz. Siebentes Hinterleibssegment kurz und breit, kaum gespalten. (Einzelne Art der nordischen Meere.)

Subfam. 5. *Gammarina*. Kopf hoch, vorn abgestutzt. Augen zusammengesetzt. Fühler schlank, die oberen oft mit Nebengeissel. Oberkiefer fast durchweg mit ausgebildetem Taster. Hinterleibssegmente frei. Sechstes Paar der Spaltbeine theils mit doppelter, theils mit einzelner Endlamelle.

35. Gatt. *Photis* Kroyer (*Eiscladus* Sp. Bate). Rumpf hoch, zusammengedrückt. Kopf gestreckt, die kleinen Augen ganz an den Vorderrand gerückt. Beide Fühlerpaare mit sehr verlängertem, die Geissel übertreffendem Schaft, die oberen ohne Nebengeissel, länger und derber als die unteren. Mittelleibsringe nach hinten stark an Länge zunehmend, die Hüftglieder der fünf vorderen Beinpaare gross, unten breit abgerundet, diejenigen des fünften Paares hinten ausgeschnitten. Die beiden vorderen Beinpaare kurz, in eine deutliche Greifhand endigend, die folgenden gestreckt, die drei letzten mit grossem, lamellös erweitertem Schenkelglied. Das vierte bis sechste Hinterleibssegment nicht verkürzt, das siebente schuppenförmig. Die drei hinteren Spaltbeinpaare vollkommen glatt, sehr gestreckt, fast gleich lang, das vierte und fünfte mit sehr lang zugeschärften Endlamellen von gleicher Länge, am sechsten der innere Spaltast verkümmert, auf ein kurzes, lanzettliches Blättchen reducirt, der äussere sehr lang, griffelförmig und noch mit einem besonderen, kurzen Endglied versehen. (Arten des arktischen Meeres und der Nordsee.)

36. Gatt. *Leucothoë* Leach (*Lycesta* Sav., ? *Seba* Costa). Fühler gleichfalls mit sehr verlängertem Schaft, die oberen ohne Nebengeissel. Augen klein, vom Vorderrand des Kopfes etwas entfernt. Kieferfüsse mit sehr kleinen Kauladen. Mittelleibsringe von annähernd gleicher Grösse und Form, die Hüftglieder der vier vorderen Beinpaare wenig vergrössert, diejenigen der drei hinteren kurz und quer. Die beiden ersten Beinpaare lang und kräftig, in eine grosse Greifhand endigend, ihr drittletztes Glied stark fingerförmig ausgezogen; die fünf folgenden schlank, die drei letzten mit lamellös erweitertem Schenkelglied. Das vierte bis sechste Hinterleibssegment verkürzt, das siebente lanzettlich zugespitzt. Viertes Paar der Spaltbeine mit verlängertem, die beiden letzten mit viel kürzerem Schaftgliede, die Endlamellen an allen dreien lanzettlich, gleich gross, glatt. (Arten verschiedener Meere.)

37. Gatt. *Stenothoë* Dana (*Probolium* Costa, *Montagua* Sp. Bate, *Metopa* et *Crassa* Boeck). Kopf, Fühler und Augen von ähnlicher Bildung wie bei *Leucothoë*, auch die Kieferfüsse mit verkümmerten Laden. Mittelleibsringe fast gleich lang, aber nach hinten allmählich höher werdend. Hüftglieder des zweiten bis vierten Beinpaares enorm vergrössert, jederseits vom Körper einen schildförmigen Panzer darstellend, welcher die Basis der fünf vorderen Beinpaare in weiter Ausdehnung überdacht. Erstes Beinpaar in eine schwächere, zweites in eine kräftige Greifhand endigend, die folgenden schlank, die drei letzten mit lamellös erweitertem Schenkelgliede. Die drei letzten Spaltbeinpaare von vorn nach hinten stark an Länge abnehmend, glatt oder gedornt, das vierte und fünfte mit doppelter, das sechste mit einzelner Endlamelle. Siebentes Hinterleibssegment einfach, ungetheilt. (Zahlreiche Arten verschiedener Meere.) Taf. XXIX, Fig. 3.

Verwandte Gattungen: *Aspidophoreia* Hasw. und *Peltocoxa* Catta.

38. Gatt. *Danaïa* Sp. Bate. Zwischen obere und untere Fühler eine spitze Verlängerung des Kopfes eingeschoben, die oberen mit längerer Geissel, aber ohne Nebengeissel. Mittelleibsringe nach hinten an Länge und Höhe zunehmend. Hüftglieder des zweiten bis vierten Beinpaares stark vergrössert, am Unterrande gesägt. Das erste kurze Beinpaar mit grosser Endklaue, aber keine eigentliche Greifhand wie das derbere und längere zweite bildend. Fünftes und sechstes Beinpaar mit stark in die Quere verbreiterten und hinten hakenförmig abwärts gekrümmten Hüftgliedern, ihre Schenkel erweitert. Die drei letzten Spaltbeinpaare an Länge abnehmend, gedrungen, die Endlamellen des vierten und fünften von ungleicher Länge, an der Spitze gedornt, das sechste nur mit einzelner Endlamelle. (Einzelne Art der Nordsee.)

Verwandte (?) Gattung: *Callimerus* Stebbing.

39. Gatt. *Pherusa* Leach (*Paramphithoë* Bruz., *Amphithopsis* Boeck). Drittes Schaftglied der oberen Fühler verkürzt, wenig länger als das erste Geisselglied; Nebengeissel fehlend. Kopf über den Ursprung der oberen Fühler hinweg mehr oder weniger spitzig ausgezogen. Mittelleibsringe nach hinten an Länge und Höhe allmählich wachsend, Hüftglieder der vier vorderen Beinpaare nicht vergrössert. Die beiden ersten Beinpaare in eine kleine Greifhand endigend, die folgenden schlank, einfach, an den drei letzten das Schenkelglied erweitert. Die drei hinteren Paare der Spaltbeine mit doppelten und gleich langen Endlamellen, diejenigen des sechsten am längsten. Siebentes Hinterleibssegment länglich, stumpf lanzettlich. (Arten verschiedener Meere.)

40. Gatt. *Calliope* Leach (*Calliopius* Lilljeb.). Drittes Schaftglied der oberen Fühler deutlich von der Geissel abgesetzt, Nebengeissel fehlend. Mittelleibsringe nach hinten nicht merklich grösser werdend, vordere Hüftglieder leicht vergrössert. Erstes und zweites Beinpaar mit grösserer, ovaler Greifhand, überhaupt kräftig, mit verbreiterten Gliedern. Die drei letzten Paare der Spaltbeine mit doppelten, am sechsten kräftigeren Endlamellen von annähernd gleicher Länge. Siebentes Hinterleibssegment lanzettlich, nicht gespalten. (Arten der nordischen Meere.)

41. Gatt. *Atylus* Leach (*Epidesura, Pontogeneia* et *Halirages* Boeck, *Nototropis* Costa). Drittes Schaftglied der oberen Fühler klein, von der Geissel nicht deutlich abgesetzt, Nebengeissel fehlend. Mandibeln (wie bei den vorhergehenden Gattungen) mit ausgebildetem Taster. Mittelleibsringe nach hinten allmählich an Grösse zunehmend, vordere Hüftglieder nicht merklich vergrössert. Die beiden ersten Beinpaare mit schwacher, zuweilen kaum ausgeprägter Greifhand, die drei hinteren mit mehr oder weniger deutlich verbreitertem Schenkelgliede. Endlamellen der drei letzten Spaltbeinpaare doppelt, gleich lang. Endsegment des Hinterleibs eingekerbt oder gespalten. (Arten verschiedener Meere.) Taf. XXIX, Fig. 4 (*Paramphithoë*).

42. Gatt. *Helleria* Norm. Obere Fühler nur halb so lang als die unteren, ohne Nebengeissel, ihr drittes Schaftglied klein, nicht von der

Geissel deutlich abgesetzt. Augen seitlich, rund. Die beiden vorderen Beinpaare in eine kleine Greifhand endigend; an den drei letzten das Schenkelglied stark lamellös erweitert, das dritt- und viertletzte breit und dicht mit gefiederten Borsten bekleidet. Fünftes und sechstes Hinterleibssegment mit einander verschmolzen. Doppelte Endlamellen an den drei hinteren Spaltbeinpaaren. (Einzelne Art der Nordsee.)

43. Gatt. *Dexamine* Leach (*Lampra* Boeck). Obere Fühler mit zwei sehr verlängerten Basal- und ganz kleinem, wenig unterscheidbarem dritten Gliede; Nebengeissel fehlend. Augen relativ gross, nierenförmig. Mandibeln ohne entwickelten Taster. Mittelleibsringe nach hinten an Höhe allmählich zunehmend, vordere Hüftglieder nicht vergrössert, breit abgerundet. Erstes und zweites Beinpaar durch dreieckige Erweiterung des vorletzten Gliedes eine schwache Greifhand bildend, die drei letzten verlängert, mit erweitertem Schenkelgliede. Die drei vorderen Hinterleibsringe sehr gross, in der Mittellinie des Rückens und beiderseits hakenförmig ausgezogen, Endsegmente klein, das siebente gespalten. Endlamellen der drei letzten Spaltbeinpaare doppelt, gleich lang. (Arten verschiedener Meere.)

44. Gatt. *Batea* Fr. Müll. Beide Fühlerpaare fast von Körperlänge, mit sehr langer Geissel, das obere ohne Nebengeissel, sein drittes Schaftglied klein, wenig deutlich von der Geissel abgesetzt. Kopf oberhalb der Fühler schnabelförmig ausgezogen, mit grossen, quadratischen, seitlichen Augen. Mittelleibsringe nach hinten allmählich höher werdend, das siebente zugleich beträchtlich länger als die vorhergehenden. Erstes Beinpaar rudimentär, nur auf das Hüft- und das zweite Glied reducirt, zweites in eine kleine Greifhand endigend, drittes und viertes mit grossem, breit abgerundetem Hüftgliede, sechstes und siebentes beträchtlich länger als das fünfte. Die drei vorderen Hinterleibsringe noch viel grösser als der letzte Mittelleibsring, tief herabreichend, der siebente gespalten. Endlamellen der drei letzten Spaltbeinpaare doppelt, spitz lanzettlich. (Einzelne Art der brasilianischen Küste.)

45. Gatt. *Brandtia* Sp. Bate. Fühler kaum einem Dritttheil der Rumpflänge gleichkommend, die oberen ohne Nebengeissel, mit verlängertem dritten Schaftgliede. Kopf abgestutzt, oberhalb mit zahnförmigen Leisten oder Höckern; auch die annähernd gleich grossen Mittelleibsringe mit gekielten Rücken- und Seitenfortsätzen. Hüftglieder der vier vorderen Beinpaare vergrössert, tief herabreichend. Erstes und zweites Beinpaar in eine Greifhand endigend, die fünf folgenden von annähernd gleicher Länge, die drei letzten mit breitem Schenkelgliede. Die drei vorderen Hinterleibsringe sehr hoch, tief herabreichend, mit ausgeschweiftem Endrande. Doppelte, lanzettliche Endlamellen an den drei letzten Spaltbeinpaaren. Endsegment des Hinterleibs eingeschnitten. (Einzelne Art des Asiatischen Eismeeres.)

46. Gatt. *Pardalisca* Kroyer (*Halice* Boeck). Kopf dick, aufgetrieben, Fühler lang und dünn, die oberen mit Nebengeissel, ihr Schaft

mit verkürztem dritten Gliede und etwa nur halb so lang als derjenige der unteren. Kieferfüsse mit breiter und kurzer Aussen- und verkümmerter Innenlade. Mittelleibsringe fast gleich lang und hoch, Hüftglieder aller sieben Beinpaare kurz und quer. Erstes und zweites Beinpaar in eine schwache Greifhand mit breiter Endklaue endigend, drittes und viertes mit kurzem und breitem vierten Gliede, die drei letzten Paare lang und schlank. Das Schenkelglied aller sieben Beinpaare langgestreckt, fast parallel. Die ersten drei Hinterleibsringe allmählich länger werdend, ihre Spaltbeine mit stark verlängerten Schwimmgeisseln. Hintere Spaltbeinpaare sämmtlich mit doppelten Endlamellen. Siebentes Hinterleibssegment verlängert, gespalten. (Arten der Nordsee.)

47. Gatt. *Nicippe* Bruz. Kopf und Fühler wie bei *Pardalisca*, die oberen viel länger als die unteren. Kieferfüsse mit kleiner Aussen- und Innenlade, letztere mit gefiederter Endborste. Erstes und zweites Beinpaar in eine kräftige ovale Greifhand endigend, ihr drittletztes Glied dreieckig erweitert, drittes und viertes mit schmalem vierten Gliede, die beiden letzten viel stärker verlängert als das fünfte. Mittel- und Hinterleibsringe wie bei *Pardalisca*, die Endlamellen des sechsten Spaltbeinpaares viel länger als diejenigen des vierten und fünften. (Einzelne Art der Nordsee.) Taf. XXIX, Fig. 6.

48. Gatt. *Eusirus* Kroyer. Obere Fühler länger als die unteren, mit sehr kleinem dritten Schaftgliede und rudimentärer Nebengeissel; an den unteren die dicht gegliederte Geissel beträchtlich kürzer als der Schaft. Beide Laden der Kieferfüsse sehr klein, gezähnt. Mittelleibsringe fast gleich hoch und lang; Hüftglieder der vier vorderen Beinpaare länger als breit, nach unten verschmälert, diejenigen der drei hinteren kürzer, quer. Die beiden vorderen Beinpaare mit dünner Basis, aber grosser Greifhand, das die letztere tragende drittletzte Glied dünn griffelförmig mit erweiterter Basis; die fünf folgenden Paare schlank, fast von gleicher Länge, die Schenkelglieder der drei letzten lamellös erweitert. Die drei vorderen Hinterleibssegmente viel länger und mehr denn doppelt so hoch als diejenigen des Mittelleibs, mit ausgeschweiftem Endrand; ihre Schwimmbeine kürzer. Die drei hinteren Spaltbeinpaare mit langen und schmalen Endlamellen. Siebentes Hinterleibssegment langgestreckt, nicht gespalten. (Arten der Nordsee, des Mittelmeeres und der Südsee.) Taf. XXVIII, Fig. 6.

49. Gatt. *Isaea* M. Edw. Obere Fühler wenig länger als die unteren, mit deutlicher dreigliedriger Nebengeissel und verlängertem dritten Schaftgliede. Kieferfüsse mit grosser Aussen- und Innenlade. Mittelleibsringe fast gleich lang, nach hinten aber allmählich höher werdend. Hüftglieder der fünf vorderen Beinpaare verlängert, diejenigen des fünften zugleich an der Basis hinterwärts verbreitert. Erstes Beinpaar mit kleiner, unvollkommener, zweites mit grosser, kräftiger, am Ende quer abgestutzter Greifhand; die folgenden fünf Paare mit erweitertem und schräg abgestutztem sechsten Glied und kräftiger Endklaue. Zweites und drittes

Hinterleibssegment viel tiefer herabreichend als das erste; ihre Schwimmbeine lang. Die doppelten Endlamellen des vierten und sechsten Paares der Spaltbeine länger als diejenigen des fünften. Endsegment des Hinterleibs cylindrisch, ungetheilt. (Einzelne Art der Nordsee und des Mittelmeeres.)

Verwandte Gattungen: *Macleayia* und *Polycheria* Hasw.

50. Gatt. *Melita* Leach (*Ceradocus* Costa). Obere Fühler beträchtlich länger als die unteren, mit dreigliedriger Nebengeissel und verlängertem dritten Schaftgliede. Kieferfüsse mit entwickelten Kauladen. Mittelleibsringe wenig an Länge nach hinten zunehmend. Hüftglieder der vier vorderen Beinpaare verlängert, der drei hinteren kurz und quer. Erstes Beinpaar mit kleiner, unvollkommener, zweites besonders beim Männchen mit mächtiger, am Ende schräg abgestutzter Greifhand, deren Endklaue gewöhnlich stumpf und breit sichelförmig ist. Schenkelglied der drei hinteren Beinpaare lamellös erweitert. Die drei ersten Hinterleibssegmente grösser und seitlich viel tiefer herabreichend als die Mittelleibsringe. Sechstes Paar der Spaltbeine stärker verlängert als die beiden vorhergehenden, ihre Innenlamelle stark verkürzt, die äussere langgestreckt. Siebentes Hinterleibssegment bis auf den Grund gespalten. (Arten der verschiedensten Meere.)

51. Gatt. *Maera* Leach (*Leptothoë* Stimps., *Megamaera* Sp. Bate, *Elasmopus* Costa). Obere Fühler beträchtlich länger als die unteren, mit mehrgliedriger Nebengeissel und länglichem oder langgestrecktem dritten Schaftgliede. Kieferfüsse und Mittelleibsringe wie bei *Melita*. Hüftglieder der vier vorderen Beinpaare nicht verlängert, etwa von gleicher Höhe wie die Mittelleibsringe. Greifhände der beiden vorderen Beinpaare von ähnlichen Grössen- und Formverhältnissen, wie bei *Melita*, ebenso die drei hinteren Beinpaare. Letztes Paar der Spaltbeine mit Endlamellen von gleicher Form und Länge. Siebentes Hinterleibssegment zweitheilig. (Arten der verschiedensten Meere.) Taf. XXIX, Fig. 1.

52. Gatt. *Crangonyx* Sp. Bate. Obere Fühler mit kurzer, zweigliedriger Nebengeissel, ihr erstes Schaftglied verdickt und länger als das zweite und dritte. Mittelleibssegmente niedrig, an Länge nach hinten deutlich zunehmend, die drei vorderen Hinterleibssegmente sehr gross und tief herabreichend. Hüftglieder der vier vorderen Beinpaare wenig vergrössert. Erstes Beinpaar in eine kleine, aber deutlich ausgeprägte Greifhand endigend, zweites mit einer gleichen oder wenigstens mit derberem vorletztem Gliede als die beiden folgenden. Die drei hinteren Beinpaare mit erweitertem und hinterwärts beborstetem Schenkelgliede. Das vierte Paar der Spaltbeine lang und schlank, das sechste nur mit einzelner, lanzettlicher Endlamelle. Siebentes Hinterleibssegment einfach, lanzettlich. (Süsswasser- und Meeresarten.) Taf. XXVII, Fig. 3.

53. Gatt. *Gammarella* Sp. Bate. Augen undeutlich. Obere Fühler mit drei- bis viergliedriger Nebengeissel, ihr drittes Schaftglied viel kürzer als die beiden langstreckigen ersten. Mittelleibssegmente niedrig, an Länge

nach hinten zunehmend, die drei ersten Hinterleibssegmente gross, tief herabgezogen. Hüftglieder der vier vorderen Beinpaare ansehnlich vergrössert. Erstes Beinpaar kurz und schwach, mit kaum angedeuteter, zweites mit deutlicher oder selbst sehr grosser Greifhand; die drei letzten Paare sehr kräftig, mit grossem, lamellös erweitertem Schenkelgliede. Viertes Paar der Spaltbeine gedrungen, sechstes nur mit einzelner, lanzettlicher Endlamelle. Siebentes Hinterleibssegment fast bis zur Basis gespalten, jeder Ast mit einem Enddorn. (Arten der Nordsee.)

54. Gatt. *Niphargus* Schioedte (*Eriopis* Bruz.). Augen fehlend. Obere Fühler mit kurzer, zweigliedriger Nebengeissel, ihr erstes Schaftglied länger als die beiden folgenden. Mittelleibssegmente niedrig, von annähernd gleicher Länge, die vorderen Hinterleibssegmente tiefer herabgezogen. Hüftglieder der vier vorderen Beinpaare etwas länger als die Mittelleibsringe hoch. Die beiden ersten Beinpaare annähernd gleich gross, mit kräftiger, geschwollener, ovaler Greifhand, die drei letzten schlank, mit lamellös erweitertem, aber annähernd parallelem Schenkelgliede. Viertes Paar der Spaltbeine schlank, sechstes gleich den beiden vorhergehenden mit doppelter Endlamelle, die innere jedoch ganz kurz, rudimentär, die äussere dagegen sehr stark verlängert und deutlich zweigliedrig. Siebentes Hinterleibssegment bis zur Mitte seiner Länge gespalten. (Süsswasser- und Meeresarten.) Taf. XXXI, Fig. 1.

55. Gatt. *Gammarus* Fab. (*Goplana* Wrzesn.). Augen deutlich. Obere Fühler mit deutlicher, ein- bis mehr-, oder selbst vielgliedriger Nebengeissel, ihr erstes Schaftglied kräftiger als die beiden folgenden. Mittelleibssegmente viel niedriger als die grossen und tief herabreichenden vorderen Ringe des Hinterleibs. Erstes und zweites Beinpaar in eine Greifhand endigend, die drei letzten mit lamellös erweitertem Schenkelglied. Hinterleibsrücken beborstet oder mit Dörnchen bewehrt. Viertes und fünftes Paar der Spaltbeine mit gleich langen, sechstes mit ungleichen Endlamellen, die äussere länger als die innere, aber nicht gegliedert. Siebentes Hinterleibssegment bis auf den Grund gespalten. (Sehr zahlreiche Süsswasser- und Meeresarten.) Taf. XXXI, Fig. 2—4, Taf. XXXII, Fig. 1—6.

56. Gatt. *Pallasea* Sp. Bate. Augen deutlich. Obere Fühler mit kurzer Nebengeissel, ihr erstes Schaftglied länger und kräftiger als die beiden folgenden. Mittel- und Hinterleibssegmente beiderseits mit erhabenen Leisten versehen, letztere mit gedorntem Endrand. Hüftglieder der vier vorderen Beinpaare verlängert. Die beiden ersten Beinpaare in eine Greifhand endigend, die drei letzten mit oval erweitertem Schenkelgliede. Sechstes Paar der Spaltbeine mit kürzerer innerer und längerer Aussenlamelle. Siebentes Hinterleibssegment mit tiefem Ausschnitt. (Nordische Süsswasserart.) Taf. XXXII, Fig. 7—9.

57. Gatt. *Constantia* Dybowsky. Obere Fühler ohne Nebengeissel, ihr Schaft sehr verlängert, seine drei Glieder von der Basis aus

an Länge stark zunehmend. Mittelleibssegmente klein und niedrig, Hinterleibsringe auffallend gross und besonders hoch. Hüftglieder aller sieben Beinpaare auffallend kurz, unter einander fast gleich. Erstes und zweites Beinpaar verlängert, in eine schwache Greifhand endigend, fünftes stark verkürzt, sechstes auffallend verlängert. Am vierten und fünften Paar der Spaltbeine die äussere Endlamelle kurz, die innere stark verlängert, am sechsten beide gleich lang und dicht gefiedert. Siebentes Hinterleibssegment lang, zweitheilig. (Einzelne Art des Baikal-Sees.)

58. Gatt. *Melphidippa* Boeck. Obere Fühler mit kurzem Schaft und sehr langer Haupt-, kleiner aber deutlicher Nebengeissel; Schaft der unteren Fühler stark verlängert. Mittelleibssegmente kurz und relativ hoch, Hinterleibssegmente sehr gross, mit zahnartig eingeschnittenem Endrande. Hüftglieder aller sieben Beinpaare kurz und quer. Erstes und zweites Beinpaar in eine schwache Greifhand endigend, ihr dritt- und viertletztes Glied etwas erweitert; die fünf folgenden Paare lang und dünn, das Schenkelglied der drei letzten schwach erweitert, parallel. Die drei letzten Spaltbeinpaare schlank, die Endlamellen des fünften ungleich, des sechsten fast gleich lang. Siebentes Hinterleibssegment gespalten. (Arten der Nordsee.)

59. Gatt. *Amathia* Rathke (*Amathilla* Sp. Bate). Kopf in einen Stirnschnabel ausgezogen, Augen gross, nierenförmig, beide Fühlerpaare derb, die oberen mit mehrgliedriger Nebengeissel. Mittelleibsringe nach hinten an Länge und Höhe allmählich zunehmend und sich den Hinterleibsringen in Form und Grösse nähernd, gleich diesen auch mit dornartig ausgezogenem Rückenkiel. Hüftglieder der vier vorderen Beinpaare ansehnlich gross. Erstes und zweites Beinpaar in eine schwache Greifhand endigend, die drei letzten mit breit ovalem Schenkelgliede. Die drei letzten Spaltbeinpaare nach hinten an Länge abnehmend, alle drei mit gleich langen, am sechsten breiter lanzettlichen Endlamellen. Siebentes Hinterleibssegment nur an der Spitze leicht ausgerandet. (Arten verschiedener Meere.)

60. Gatt. *Gammaracanthus* Sp. Bate. Kopf abgestutzt oder in einen Stirnschnabel ausgezogen, Augen deutlich. Obere Fühler mit mehr- oder vielgliedriger Nebengeissel. Mittel- und Hinterleibssegmente mit scharfem Dorn oder Kiel in der Mittellinie des Rückens, letztere auch unterhalb dornartig ausgezogen. Hüftglieder der vier vorderen Beinpaare verlängert, zuweilen gleichfalls gedornt. Die beiden ersten Beinpaare mit länglicher und kräftiger Greifhand, die drei letzten ansehnlich oder selbst stark verlängert. Endlamellen der drei hinteren Spaltbeinpaare annähernd gleich lang. Siebentes Hinterleibssegment völlig gespalten. (Arten des arktischen Meeres, des Atlantischen Oceans und des Baikal-Sees.) Taf. XXXI, Fig. 5.

Verwandte Gattungen: *Weyprechtia* Stuxberg und *Amathillopsis* Heller.

Subfam. 6. *Orchestiinæ.* Kopf gross, kubisch, mit senkrecht abfallender Stirn. Augen weit nach oben gerückt. Mandibeln tasterlos. Obere Fühler ohne Nebengeissel. Kiemen des zweiten bis vierten Beinpaares verkürzt und schraubenartig gewunden. Die drei letzten Paare der Spaltbeine kurz und kräftig, das sechste mit einzelner Endlamelle. Siebentes Hinterleibssegment kurz und dick.

61. Gatt. *Talitrus* Latr. Obere Fühler auffallend kurz und schwach, untere sehr lang und derb, peitschenförmig, ihre kurzen Basalglieder tief in die Stirn eingesenkt. Taster der Kieferfüsse ohne Endklaue. Erstes Beinpaar mit verlängertem drittletzten Gliede, gleich dem zweiten keine deutliche Greifhand bildend; dieses mit lamellösem vorletzten Gliede und sehr schwacher Endklaue. Hüftglied des fünften Beinpaares gross, zweilappig. Siebentes Hinterleibssegment abgestumpft. (Küstenbewohner verschiedener Meere.)

62. Gatt. *Orchestia* Leach (*Megalorchestia* Brandt, *Orchestoidea* Nicol., *Talitronus* et *Talorchestia* Dana). In der Fühlerbildung, dem verlängerten drittletzten Glied des ersten und dem zweilappigen Hüftglied des fünften Beinpaares, dem klauenlosen Taster der Kieferfüsse u. s. w. mit *Talitrus* übereinstimmend, aber dadurch abweichend, dass das erste Beinpaar in eine mehr oder weniger deutliche kleine, das zweite in eine besonders beim Männchen sehr kräftige und grosse Greifhand endigt. (Uferbewohner der verschiedensten Meere, einzelne Arten auch terrestrisch.) Taf. XXVII, Fig. 1.

63. Gatt. *Hyale* Rathke (*Nicea* Nicol., *Allorchestes* Dana, *Galanthis* Sp. Bate, *Hyalella* Smith). Obere Fühler den unteren nicht auffallend an Länge und Derbheit nachstehend, diese mit frei hervortretenden Basalgliedern. Taster der Kieferfüsse mit scharfer Endklaue. Erstes Beinpaar mit verkürztem drittletzten Gliede, gleich dem zweiten in eine Greifhand endigend. Hüftglied des fünften Beinpaares nicht vergrössert, unterhalb höchstens ausgebuchtet. Siebentes Hinterleibssegment stumpf, eingekerbt oder gespalten. (Bewohner der Meeresküsten sowie der Ufer von Binnenseen und Flüssen.) Taf. XXVII, Fig. 2, Taf. XXVIII, Fig. 1 u. 2.

Als systematisch zweifelhafte Gattungen sind ferner noch zu erwähnen:

64. Gatt. *Uristes* Dana. Körper seitlich comprimirt, habituell an *Lysianassa* und Verwandte erinnernd, an den oberen Fühlern aber das dritte Schaftglied verlängert; untere Fühler etwas länger und dünner als die oberen. Kopf klein, abgestutzt. Mittelleibssegmente nach hinten allmählich an Länge und Höhe zunehmend, ebenso die vergrösserten Hüftglieder der vier vorderen Beinpaare. Von diesen die beiden ersten lang, das vorderste in eine schwache Greifhand, das zweite in ein klauenloses Griffelglied endigend, das dritte und vierte äusserst kurz und zart.

Die drei hinteren Beinpaare mit sehr grossem und stark erweitertem Schenkelgliede. Siebentes Hinterleibssegment anscheinend stark verlängert. (Einzelne Art des antarktischen Meeres.)

65. Gatt. *Guerinia* Hope. Körper bucklig, Kopf dreieckig abgestutzt mit stark vergrösserten Augen. Obere Fühler doppelt so lang als die kurzen unteren. Die vier vorderen Mittelleibsringe gross, nach hinten an Höhe zunehmend, die drei letzten kürzer und niedriger werdend. Hüftglieder aller sieben Beinpaare kurz, dasjenige des zweiten stark in die Quere und über das erste hinweg gezogen. Erstes Beinpaar in eine sehr grosse Greifhand mit stark dreieckig verbreitertem sechsten Glied und grosser, sichelförmig gekrümmter Endklaue auslaufend, das zweite besonders dünn und langstreckig, sein dreieckig erweitertes (kleines) sechstes Glied an Stelle der Endklaue mit dichter Haarfranse bekleidet. Die drei letzten Paare der Spaltbeine mit kurzen lanzettlichen, auch am sechsten paarigen Endlamellen. Siebentes Hinterleibssegment kurz, abgerundet dreieckig. (Einzelne Art des Mittelmeeres.)

66. Gatt. *Synopia* Dana. Kopf mit stark nach unten und hinten zurückweichender Stirn und nach vorn hervortretendem Scheitel, daher im Profil gesehen dreieckig. Augen gross, nach oben gerückt, einander genähert. Obere Fühler viel kürzer als die mit verlängertem Schaft und fadenförmiger Geissel versehenen unteren, mit Nebengeissel (?), beide Paare weit nach hinten, gegen den Mund hin gerückt. Mandibulartaster kurz, mit kuglig aufgeschwollenem zweiten Gliede. Mittelleibsringe hoch und kurz, nach hinten allmählich länger werdend, Hüftglieder verkümmert (?). Die vier vorderen Beinpaare verkürzt, die drei hinteren langstreckig, mit stark lamellös erweitertem Schenkelglied; das erste, dritte und vierte Paar mit kräftiger, einschlagbarer Endklaue und erweitertem vorletzten Glied, das zweite ungleich dünner, mit langen Endborsten. Viertes bis sechstes Hinterleibssegment relativ gross, siebentes lang kegelförmig. Endlamellen der hinteren Spaltbeinpaare schmal lanzettlich. (Pelagische Arten des Atlantischen und Stillen Oceans.)

Subordo II. **Laemodipoda.**

Fam. 1. *Caprellina* Latr.

Körper langstreckig oder linear, drehrund, Cephalothorax parallel oder nach hinten verschmälert. Beide Fühlerpaare regulär entwickelt, schlank, hervorgestreckt, die oberen beträchtlich länger als die unteren und mit langer, vielgliedriger Geissel versehen, die unteren mehr oder weniger dicht gewimpert. Mandibulartaster meist ausgebildet. Maxillen des ersten Paares mit zweigliedrigem Taster. Maxillen des zweiten Paares frei mit gleich gebildeter Innen- und Aussenlade. Kieferfüsse mit deutlich ausgebildeter innerer und äusserer Kaulade, der viergliedrige Taster mit

klauenförmigem Endgliede. Das zweite in eine kräftige Greifhand endigende Beinpaar gleich dem ersten gestielt, d. h. mit dünnen Basalgliedern versehen. Drittes und viertes Beinpaar bald ganz fehlend, bald rudimentär oder vollständig entwickelt, die drei letzten in Form von schlanken oder wenigstens verlängerten Klammerbeinen. Kiemen ausser am zweiten und dritten zuweilen auch am ersten freien Mittelleibsringe ausgebildet, in Form von Blasen oder kurzen, dünnen Schläuchen frei herabhangend. Hinterleib fünf- bis eingliedrig; die stummelförmigen Spaltbeine zu zwei bis drei Paaren ausgebildet. (Freilebende Meeresbewohner.)

1. Gatt. *Proto* Leach (*Leptomera* Latr., *Naupredia* Latr., *Naupridia* M. Edw.). Alle sieben Paare von Mittelleibsbeinen ausgebildet, das fünfte indessen den vorhergehenden und folgenden gegenüber verkürzt und dünn. Untere Fühler nur kurz und spärlich beborstet. Oberkiefer mit Taster. Ein Paar kleiner Kiemensäcke am ersten, je ein Paar längerer am zweiten und dritten freien Mittelleibssegment. Vorletztes Glied des dritten und vierten Beinpaares gleich dem entsprechenden der beiden letzten leicht angeschwollen. Hinterleib länglich zapfenförmig, ungegliedert; zwei Paare langgestreckte, zweigliedrige, griffelförmige Beinstummel an der Unterseite desselben entspringend. (Arten verschiedener Meere.) Taf. XXXVII, Fig. 1.

2. Gatt. *Caprellina* Thoms. Gleichfalls drei Paare von Kiemensäcken am ersten, zweiten und dritten freien Mittelleibssegment. Oberkiefer mit Taster. Hinterleib mit zwei Paaren von griffelförmigen Beinstummeln. Von *Proto* durch den gänzlichen Mangel des dritten und vierten und die Verkümmerung des fünften Beinpaares bis auf einen kurzen Stummel unterschieden. (Einzelne Art von Chile und Neuseeland.)

3. Gatt. *Protella* Dana. Nur zwei Paare von Kiemensäcken am zweiten und dritten freien Mittelleibssegment. Oberkiefer mit Taster. Untere Fühler nur spärlich beborstet, mit kurzer, zweigliedriger Geissel. Drittes und viertes Paar der Mittelleibsbeine auf ganz kurze, zwei- bis eingliedrige Stummel reducirt, die drei letzten Paare kräftig, an Länge nach hinten zunehmend. Hinterleib zweigliedrig. (Arten verschiedener Meere.) Taf. XXXVII, Fig. 2.

4. Gatt. *Aegina* Kroyer (*Aeginella* Boeck). Nur zwei Paare von Kiemensäcken am zweiten und dritten freien Mittelleibssegment. Oberkiefer mit Taster. Drittes und viertes Beinpaar ganz fehlend, die drei letzten nach hinten an Länge zunehmend. Untere Fühler nur mit zweigliedriger Geissel. Hinterleib ungegliedert mit zwei Paaren von Beinstummeln. (Arten der nordischen Meere.)

5. Gatt. *Caprella* Lam. Nur zwei Paare von Kiemensäcken am zweiten und dritten freien Mittelleibssegment. Oberkiefer ohne Taster. Drittes und viertes Beinpaar ganz fehlend, die drei letzten mehr oder weniger gedrungen, das siebente länger als die beiden vorhergehenden. Untere Fühler mit zweigliedriger Geissel, bald sparsam beborstet, bald

lang und dicht gefiedert. Hinterleib ungegliedert, beim Männchen mit einem Paar von Beinstummeln, beim Weibchen ohne solche. (Zahlreiche Arten verschiedener Meere.) Taf. XXXVIII, Fig. 1, 2.

6. Gatt. *Podalirius* Kroyer. Nur zwei Paare von Kiemensäcken am zweiten und dritten freien Mittelleibssegment. Oberkiefer ohne Taster. Ausser den beiden ersten nur das sechste und siebente Beinpaar regulär ausgebildet, beide sehr schlank oder selbst fadenförmig dünn, das drittletzte auf ganz kurze, ungegliederte Stummel reducirt. Untere Fühler beborstet, mit zweigliedriger Geissel. Hinterleib ungegliedert, beim Männchen mit einem Paar von Beinstummeln, beim Weibchen ohne solche. (Arten der Nordsee und des Mittelmeeres.) Taf. XXXVII, Fig. 3, Taf. XXXVIII, Fig. 3.

7. Gatt. *Cercops* Kroyer. Drei Paare von Kiemensäcken am ersten bis dritten freien Mittelleibssegment. Oberkiefer mit Taster. Ausser den beiden ersten auch das fünfte bis siebente Beinpaar regulär ausgebildet. Untere Fühler mit zweigliedriger Geissel. Hinterleib ausnahmsweise ansehnlich entwickelt, aus fünf freien Segmenten zusammengesetzt, mit drei Paaren von Beinstummeln, von denen das erste kurz, höckerförmig, die beiden hinteren lang griffelförmig und zweigliedrig sind. (Einzelne Art des arktischen Meeres.)

Fam. 2. *Cyamina* Latr.

Körper kurz, gedrungen, dorso-ventral abgeplattet, nach vorn und hinten verschmälert; Cephalothorax hinterwärts bauchig erweitert. Nur die oberen Fühler regulär entwickelt, hervorgestreckt, mit langem Schaft und kurzer, stummelförmiger, ungegliederter Geissel; die unteren rudimentär, unter den oberen versteckt, viergliedrig. Mandibeln ohne Taster. Maxillen des ersten Paares mit kurzem, stummelförmigem, ungegliedertem Taster. Maxillen des zweiten Paares median verschmolzen, mit verkleinerter, griffelförmiger Innenlade. Kieferfüsse nur mit einer Kaulade und fünfgliedrigem Taster, dessen Endglied kegelförmig ist. Das erste kleine Beinpaar dünn gestielt, das zweite grosse sitzend, d. h. mit sehr dicken und breiten Basalgliedern. Drittes und viertes Beinpaar stets fehlend, das fünfte bis siebente in Form von sehr kräftigen und gedrungenen Klammerbeinen. Kiemen nur am zweiten und dritten freien Mittelleibsring, lang schlauchförmig, cylindrisch, einfach oder gegabelt, gerade nach vorn oder über den Rücken aufgerichtet. Hinterleib warzenförmig, ungegliedert, mit der Andeutung eines höckerförmigen Gliedmassenpaares. (Ektoparasiten von Cetaceen).

1. Gatt. *Cyamus* Latr. Charaktere der Familie. (Arten aller Meere.) Taf. XXXVIII, Fig. 4—6.

2. Gatt. *Platycyamus* Lütk. Der mit dem Kopf verschmolzene erste Mittelleibsring von diesem durch scharfe seitliche Einschnitte deutlich abgesetzt, relativ gross. Das an demselben entspringende erste Bein-

paar nicht, wie bei *Cyamus*, schmächtig und verborgen, sondern fast ebenso kräftig entwickelt und frei hervortretend wie das zweite. Beide Fühlerpaare fast gleich dick, die unteren reichlich von halber Länge der oberen. Kiemen kürzer und gegen das Ende mehr kegelförmig verjüngt, als bei Cyamus. (Einzelne Art der nordischen Meere).

Subordo III. **Tanaidea.**

Einzige Familie: *Tanaidae* Sp. Bate.

Körper langstreckig, parallel, dorso-ventral abgeplattet. Cephalothorax zur Herstellung seitlicher Athemhöhlen mit ventralen Hautduplikaturen versehen. Augen klein, beiderseits von den oberen Fühlern an den Vorderrand des Cephalothorax herangerückt. Maxillen des ersten Paares mit rückwärts gewandtem, zweigliedrigem Tasteranhang an der Basis der Aussenlade. Kieferfüsse mit Haftapparat an der Kaulade; ihr kurzes Basalglied ausserhalb einen weichhäutigen, geisselförmigen Anhang (Kieme?) tragend. Erstes Beinpaar in eine kräftige Scheerenhand endigend, viel plumper als die mit dünner Endklaue versehenen folgenden. Die Spaltbeine der fünf freien vorderen Hinterleibsringe mit abgeplatteten, ungegliederten, langborstigen, gleich grossen Endlamellen; diejenigen des sechsten Paares jederseits am Hinterrand des verschmolzenen sechsten und siebenten Hinterleibssegmentes entspringend, mit ungleich langen, linearen, gegliederten Spaltästen.

1. Gatt. *Tanaïs* M. Edw. (*Zeuxo* Templet., *Crossurus* Rathke, *Anisocheirus* Westw., *Leptochelia et Paratanaïs* Dana). Cephalothorax mit abgerundetem Stirntheil, hinten beiderseits aufgewulstet; erster Mittelleibsring kürzer als die folgenden, unterhalb frei. Beide Fühlerpaare mit einfacher Gliederreihe, die oberen im Bereich der Geissel mit Riechfäden beim Männchen. Augen mit innen einspringenden Cornea-Facetten beim Männchen, beim Weibchen glatt. Mandibeln ohne Taster. Kieferfüsse mit gleich breiten Tastergliedern. Die beiden ersten Beinpaare ohne gegliederten Basalanhang, das erste mit kurzer und plumper (Weibchen) oder längerer und schlanker (Männchen) Scheerenhand, das zweite von den folgenden nur durch längere Endklaue abweichend. Mittel- und Hinterleibssegmente seitlich abgerundet. Sechstes Spaltbeinpaar kurz, mit mehrgliedrigem Innen- und rudimentärem, oft ungegliedertem (zuweilen fehlendem) Aussenast. (Arten der verschiedensten Meeresküsten, welche von O. Sars*) nach habituellen Merkmalen unter mehrere Untergattungen: *Heterotanaïs*, *Typhlotanaïs*, *Leptognathia*, *Pseudotanaïs*, *Cryptocope*, *Haplocopa*, *Strongylura* und *Anarthrura* vertheilt worden sind.) Taf. I, Fig 5 und Taf. XXXVI, Fig. 4. 4a.

*) Revision af gruppen Isopoda chelifera med charakteristik af nye herhen horende slaegter og arter. (Arch. f. Mathem. og Naturvidensk. VII. 1881.)

2. Gatt. *Apseudes* Leach (*Rhoea* M. Edw., *Eupheus* Risso). Cephalothorax zwischen den Fühlern in einen Stirnstachel ausgezogen, erster Leibesring nicht verkürzt, ventral mit dem Cephalothorax verschmolzen. Obere Fühler mit achtgliedriger Haupt- und langer, viergliedriger Nebengeissel; untere Fühler mit dreieckig erweiterten Schaftgliedern, deren zweites neben der Geissel eine langborstige, schuppenförmige Platte trägt. Augen mit glatter Cornea. Mandibeln mit dreigliedrigem Taster. Kieferfüsse mit verschmälerten Endgliedern und stark erweitertem drittletzten Glied der Taster. Die beiden ersten Beinpaare an der Aussenseite ihrer Basis mit kleinem, zweigliedrigem, in die Athemhöhle hineinragendem Taster-Anhang; das erste in eine kleine Scheerenhand endigend, das zweite ungleich kräftiger und gegen das Ende stärker verbreitert als die folgenden. Letztes Spaltbeinpaar mit sehr langem, vielgliedrigem Innen- und dreigliedrigem Aussenast. Mittel- und Hinterleibssegmente beiderseits dornartig ausgezogen; das verschmolzene sechste und siebente Hinterleibssegment länger als breit, schmäler als die vorhergehenden, bei der Mitte seitlich tief eingeschnitten. (Arten verschiedener Meere). Taf. XXXVI, Fig. 3.

Verwandte Gattungen: *Parapseudes* Sars und *Sphyrapus* Sars.

VI. Räumliche Verbreitung.

1. Horizontale Verbreitung.

A. Verbreitung der Arten. Unter den marinen Amphipoden ist eine, wenngleich nur relativ geringe Zahl von Arten zur Kenntniss gekommen, welche in ähnlicher Weise wie viele Echinodermen, Mollusken (besonders Cephalophoren), Fische und Decapoden eine weit ausgedehnte Verbreitung über verschiedene Oceane erkennen lassen, bezüglich an möglichst weit von einander entfernten Küstenpunkten der einzelnen Erdtheile aufgefunden worden sind. Als solche sind besonders folgende zu nennen:

1. *Phronima sedentaria* Forsk.: Küste von England, selten (Sp. Bate), Mittelmeer in weiterer Verbreitung: Nizza (Pagenstecher), Neapel (Buchholz, Claus) u. s. w., Atlantischer Ocean: an der Küste Spaniens (v. Willemoës), 17° s. Br., 36° w. L. bei Porto Allegre (Mus. Gryph.), ohne nähere Angabe (Claus, Mus. Godeffroy), Indischer Ocean (ohne nähere Angabe: Claus und Salmin in Mus. Gryph.), Stiller Ocean (ohne nähere Angabe: Salmin in Mus. Gryph.), zwischen der Nordspitze Neu Guinea's und Yokohama, auf der Fahrt über die Carolinen und Mariannen (v. Willemoës), zwischen Kerguelen und Neu-Süd-Wales, 48° s. Br., 130° östl. L., im Nordost-Strom, 820 Meilen südwestlich von Cap Otway (v. Willemoës).

2. *Eutyphis armatus* Claus: Atlantischer Ocean: 15° s. Br., 34° w. L. bei Bahia (Mus. Gryph.), Atlantischer und Indischer Ocean (Claus), Küste von Sansibar und Chile (Claus).
3. *Eutyphis serratus* Claus: Mittelmeer, Küste von Sansibar, Indischer Ocean (Claus).
4. *Hemityphis tenuimanus* Claus: Atlantischer Ocean und Cap der guten Hoffnung (Claus).
5. *Paratyphis maculatus* Claus: ebenso (Claus).
6. *Tetrathyrus forcipatus* Claus: ebenso (Claus).
7. *Thamyris rapax* Claus: Atlantischer Ocean, 12° n. Br., 21° w. L., südöstlich von den Cap Verden (Buchholz in Mus. Gryph.) und Cap der guten Hoffnung (Claus).
8. *Pronoë capito* Guér.: Atlantischer Ocean 15° s. Br., 34° w. L. bei Bahia (Mus. Gryph.), Küste von Sansibar, Indischer Ocean, Molukken und Küste von Chile (Claus).
9. *Eupronoë armata* Claus (? *Pronoë brunnea* Dana): Atlantischer Ocean 4° s. Br., 21° w. L., mitten zwischen Süd-Amerika und Cap Palmas (Dana), Atlantischer Ocean, Küste von Sansibar und Molukken (Claus).
10. *Parapronoë crustulum* Claus: Atlantischer Ocean 15° s. Br., 34° w. L., bei Bahia (Mus. Gryph.), Atlantischer Ocean, Lagos und Küste von Sansibar (Claus), Stiller Ocean (Mus. Godeffroy in Mus. Gryph.).
11. *Tanyscelus sphaeroma* Claus: Sansibar und Molukken (Claus).
12. *Primno macropa* Guér.: Chile (Guérin), auf der Fahrt vom Cap der guten Hoffnung über die Crozets-Inseln und Kerguelen nach Australien, im antarktischen Meer überall auf der Oberfläche (v. Willemoës).
13. *Cystosoma Neptuni* Guér. (*Thaumops pellucida* Willem.) Atlantischer Ocean, südwestlich von Gibraltar (v. Willemoës), zwischen den Aru-Inseln und Philippinen (v. Willemoës), Indischer Ocean (Guérin), zwischen der Nordspitze Neu Guineas und Yokohama auf der Fahrt über die Carolinen und Mariannen (v. Willemoës)*).
14. *Oxycephalus piscator* M. Edw. (*oceanicus* Guér.): Atlantischer und Indischer Ocean (Claus), zwischen der Nordspitze Neu-Guinea's und Yokohama, auf der Fahrt über die Carolinen und Mariannen (v. Willemoës).

*) Neuerdings hat C. Bovallius, Remarks on the genus *Cysteosoma* or *Thaumatops* (Stockholm 1886, Bihang till Svenska Vetensk. Akad. Handlingar XI. Nr. 9) allerdings geltend gemacht, dass nur die von Willemoës-Suhm beschriebenen männlichen Individuen seiner *Thaumops pellucida* mit *Cystisoma Neptuni* Guér. identisch seien, das Weibchen dagegen einer besonderen Art angehöre. Im Anschluss hieran macht er noch zwei neue Arten der Gattung: *Thaumatops Loveni* aus dem Indischen Ocean und *Thaum. longipes* von der Westküste Australiens bekannt. Den Guérin'schen Gattungsnamen *Cystisoma* will er, „als früher bereits von Westwood an eine Coleopteren-Gattung vergeben", durch *Thaumatops* (anstatt *Thaumops*) ersetzt wissen. Es ist indessen zu bemerken, dass die Publikation des Guérin'schen *Cystisoma Neptuni* und der Westwood'schen *Cystosoma Saundersi* (letztere keine Coleopteren-, sondern eine australische Cicaden-Gattung) in dasselbe Jahr (1842) fällt.

15. *Rhabdosoma armatum* M. Edw. (mas: *Rhabdos. Whitei* Sp. Bate): zwischen Amboina und Vandiemensland (Quoy und Gaimard), Stiller Ocean (Wessel in Mus. Gryph.), Südsee und südl. Atlantischer Ocean (Claus), Südl. Antlantischer Ocean (Capt. Belcher), zwischen Neue Hebriden und Cap York (v. Willemoës), zwischen der Nordspitze Neu Guinea's und Japan (v. Willemoës).
16. *Lysianassa gryllus* Mandt (*Eurytenes Magelhanicus* Lilljeb.) kommt nach Lilljeborg am Cap Horn (55° s. Br.) und zugleich an der Grönländischen Küste (Steenstrup) und an den Bänken der Bären- (Cherry-) Inseln im nördlichen Eismeer (76° n. Br.) vor.
17. *Proto ventricosa* O. F. Müll. ausser in der Ost- und Nordsee, im Mittelmeer und in der Adria auch bei Rio de Janeiro (P. Mayer).
18. *Caprellina longicollis* Nicol. (*Capr. Novae Zealandiae* Thoms.) an der Küste Chile's uud bei Neu-Seeland (P. Mayer).
19. *Protella gracilis* Dana (*Prot. australis* Haswell) zwischen Borneo und den Philippinen und bei Sidney (P. Mayer).
20. *Caprella acanthifera* Leach (*acuminifera* Latr., *antennata et elongata* Hall., *armata, aspera et leptonyx* Hell., *calva* Sp. Bate, *Fabris* Nardo, *ferox* Czern., *hystrix* Kroyer) ausser in der Nordsee, der Adria, dem Mittel- und Schwarzen Meer auch an der Küste Californiens (P. Mayer).
21. *Caprella aequilibra* Say (*Esmarki et laticornis* Boeck, *Januarii* Kroyer, *monacantha* Heller, *Kroyeri* de Haan, *obesa* Haswell) ausser in der Nordsee und der Adria auch an der Küste von Süd-Carolina, bei Rio de Janeiro, Hongkong, Japan, Neu-Süd-Wales und Neu-Seeland (P. Mayer).
22. *Caprella acutifrons* Latr. (*Cornaliae* Nardo, *dilatata* Kroyer, *geometrica* Say, *obesa* v. Bened., *obtusa* Heller, *Pennanti* Johnst., *robusta* Dana, *tabida* Luc.) ausser in der Nordsee, der Adria und im Mittelmeer auch an der Küste Nord-Amerika's, bei Rio de Janeiro und Hongkong (P. Mayer).
23. *Caprella linearis* Lin. (*acuminifera* Rathke, *lobata* Kroyer, *quadrilobata* O. F. Müll., *tuberculata* Goodsir) ausser in der Ost- und Nordsee auch bei Finmarken, Island, Grönland, Grand Manan und Neu-Seeland (P. Mayer).
24. *Caprella attenuata* Dana, bei Rio de Janeiro und an der Küste von Neu-Süd-Wales (P. Mayer).

Die vorstehend verzeichneten, in ihrer Verbreitung zum Theil den Erdball in äquatorialer Richtung fast umspannenden Arten gehören ihrer Lebensweise nach drei Gruppen an. Die unter 1 bis 15 aufgeführten *Hyperinen* sind pelagische, in weiterer Entfernung von den Küsten frei auf der Oberfläche des Meeres treibende Amphipoden, im vollen Gegensatz zu *Lysianassa* (Nr. 16), welche gleich ihren Gattungsverwandten als Tiefsee-Bewohnerin erkannt worden ist; die übrigen endlich (17 bis 24), den *Caprellinen* angehörigen Arten, sind ursprünglich Küstenbewohner,

welche indessen sehr allgemein den Hang zeigen, sich auch an frei auf der Meeresoberfläche flottirenden Pflanzen, wie *Fucus*, Laminarien Florideen, *Zostera* u. s. w. anzuklammern. Abgesehen von der *Lysianassa gryllus* Mandt, deren gleichzeitiges Auftreten im arktischen und antarktischen Meere bei einer Distanz von 131 Breitegraden und einer noch weiteren Entfernung in diagonaler Richtung in der That etwas Ueberraschendes und wenigstens unter den Amphipoden nichts Aehnliches aufzuweisen hat, sich zur Zeit auch einer plausiblen Erklärung völlig entzieht, ergeben sich für die auf den ersten Blick so auffallenden Fundorte dieser weit verbreiteten Arten bei näherer Betrachtung ursächliche Momente, welche sie als leicht verständliche erscheinen lassen. Doch scheint es, als seien diese bedingenden Faktoren für *Hyperinen* und *Caprellinen* nicht dieselben oder nur theilweise übereinstimmend. Den zum Theil in grossen Individuenzahlen auf der Oberfläche des Meeres treibenden *Hyperinen* wird man trotz ihrer notorischen Schwimmfertigkeit schon angesichts ihrer meist geringen Grösse schwerlich die Fähigkeit zuschreiben können, Entfernungen von vielen Hunderten von Seemeilen auf aktivem Wege, nach Art der Wanderfische zurückzulegen, um so weniger, als eine Nöthigung zu einer derartigen Annahme keineswegs vorliegt. Eine sehr viel näher liegende Wahrscheinlichkeit ist die, dass ihre Ortsveränderung eine passive ist und durch die Meeresströmungen veranlasst wird. Wird eine und dieselbe Art, wie z. B. *Pronoë capito*, zugleich an der Westküste Süd-Amerika's (Chile), im Molukken-Meer, im Indischen Ocean, an der Ostküste Afrika's und im Atlantischen Ocean zwischen Afrika und Süd-Amerika angetroffen, so liegt nichts näher als die Annahme, dass sie mit der Zeit auch noch zwischen der Chilenischen Küste und dem Molukken-Meere, d. h. an verschiedenen Stellen des Stillen Oceans aufgefunden werden wird, und dass demnach der für ihre Verbreitung durch die Meeresströmungen angewiesene Weg folgender ist: Indem sie durch den Peru-Strom längs der Westküste Süd-Amerika's von Süd nach Nord bis zu den Galapagos getrieben wird, tritt sie von diesen aus westwärts in den Aequatorial-Strom des Stillen Oceans ein, wird von diesem nach dem Molukken-Meer befördert und gelangt aus diesem in den Aequatorial-Strom des Indischen Oceans oder in den mehr nördlich verlaufenden Malabar-Strom. Aus dem einen wie aus dem anderen kann sie sodann in den Mosambique-Strom an der Ostküste Afrika's gelangen, aus diesem in den Cap-Strom und um das Cap der guten Hoffnung herum in den Südatlantischen Strom weiter getrieben werden. Der von der Westküste Afrika's ausgehende Atlantische Aequatorial-Strom führt sie sodann quer nach Pernambuco hinüber und von hier aus der Brasil-Strom an der Ostküste Süd-Amerika's entlang. Selbstverständlich braucht dieser ganze Weg nicht von denselben Individuen zurückgelegt zu werden, sondern es kann sich diese weite unfreiwillige Reise auf mehrere Generationen vertheilen oder es kann sich auch die eine oder andere Art nur auf einen bestimmten Theil des dargelegten Weges, z. B. vom Beginn des Malabar-

Stromes bis zum Cap, vom Beginn des Mosambique-Stroms bis nach Guinea u. s. w. beschränken, durch die Gegenströme auch in der umgekehrten Richtung weiter befördert werden. Jedenfalls würde sich die bis jetzt bekannt gewordene geographische Verbreitung aller eben aufgezählten *Hyperinen* durch die Fortbewegung auf dem bezeichneten Wege ungezwungen erklären, höchstens dass für die sich weiter nach Norden erstreckende *Phronima sedentaria* Forsk. der an der Westküste Europa's von Nord nach Süd verlaufende Nordafrikanische Strom mit seiner südlichen Fortsetzung: dem Guinea-Strom in ihren Verbreitungsbezirk noch mit hineinzuziehen wäre.

Da der dritten Gruppe dieser weit verbreiteten Amphipoden, den durch linearen Rumpf ausgezeichneten und der Ruderbeine entbehrenden *Laemodipoda Caprellina* bei ihrer vorwiegend sesshaften Lebensweise eine andauernde Schwimmbewegung, auch wenn sie durch Meeresströmungen wesentlich gefördert werden sollte, kaum beizumessen sein dürfte, so möchten für diese wohl anderweitige Vehikel in Betracht zu ziehen sein. Als solche sind zunächst offenbar die Sargasso-Bänke zu vermuthen, wiewohl unter den sie bewohnenden pelagischen Thierformen die *Caprellinen*, wie es scheint, bisher gerade keine spezielle Erwähnung gefunden haben, möglicher Weise freilich nur deshalb, weil sie wegen ihrer Kleinheit und Unansehnlichkeit sich der Aufmerksamkeit entzogen haben. Jedenfalls würden diese durch die Meeresströmungen mit fortgeführten Tangmassen als ein sehr geeignetes Mittel erscheinen, die sich erfahrungsgemäss an sie anklammernden *Caprellinen* z. B. im Bereich des Golfstromes an den Küsten Nord-Amerika's nach den gegenüberliegenden Europa's (*Caprella aequilibra* und *acutifrons*) oder in der Richtung des nordafrikanischen, Guinea- und Aequatorialstromes aus den Europäischen Meeren bis nach Rio de Janeiro (*Proto ventricosa*, *Caprella acutifrons*) zu vertreiben. Immerhin dürften sie aber keine genügende Erklärung für das sich in der Familie der *Caprellinen* mehrfach wiederholende Auftreten einer und derselben Art an möglichst weit von einander entfernt gelegenen Küstenpunkten abgeben, ein Umstand, welcher zweifelsohne wohl nur auf eine künstliche Verschleppung durch die Schifffahrt zurückgeführt werden kann. Die Angabe P. Mayer's, wonach *Caprella acutifrons* sowohl bei Neapel wie bei Hongkong an Schiffskielen angeklammert gefunden worden ist, dürfte für diese Art der Verbreitung wohl einen ziemlich direkten Anhalt und Hinweis zu geben geeignet erscheinen.

Dass die auf den Cetaceen parasitisch lebenden *Cyamiden* gleichfalls unfreiwillige Reisen auf ansehnliche Dimensionen hin in der Längs- sowohl wie in der Breiten-Richtung ausführen werden, kann nach den von ihren Wirthsthieren unternommenen, zum Theil umfangreichen Wanderungen durch die einen oder anderen Oceane keinem Zweifel unterliegen. Natürlich werden sie sich aber gleich diesen, wenigstens so weit sie sich auf einzelne Wal-Arten beschränken, an ein mehr oder minder ausgedehntes Breiten-Areal binden. Zur Zeit lässt die Lückenhaftigkeit und

Ungenauigkeit der hierüber vorliegenden Daten keine nähere Einsicht in die Verbreitung der einzelnen Arten gewinnen.

Auch über die geographische Verbreitung der vorwiegend sesshaften und nicht unfreiwillig vertriebenen marinen Amphipoden liegen bisjetzt verhältnissmässig wenige sichere, auf einer genauen Feststellung der Arten beruhende Angaben vor. Dieselben beschränken sich naheliegender Weise fast nur auf die genauer erforschten Bewohner der Europäischen Küsten und unter diesen wieder vorwiegend auf diejenigen des arktischen Meeres, der Nord- und Ostsee und des Mittelmeeres einschliesslich der Adria. Die Ausdehnung derselben nach der geographischen Breite ergiebt das von vorn herein zu erwartende Resultat, dass das arktische Meer eine ungleich grössere Anzahl von Arten mit der Nordsee, als diese mit dem Mittelmeer gemeinsam hat, dass die Zahl der aus der Nordsee in die Ostsee übergehenden Arten nach Analogie mit den zunächst verwandten Crustaceen-Ordnungen eine verhältnissmässig geringe ist und dass die Zahl der von dem arktischen Meer bis in das Mittelmeer verbreiteten Arten sich auf einige wenige beschränkt. Von letzterer Kategorie sind bisjetzt überhaupt nur vier Arten bekannt geworden, nämlich:

Gammarus locusta Lin., vom 76° n. Br. (Spitzbergen) bis 36° n. Br. (Mittelmeer), also über 40 Breitegrade ausgedehnt.

Ampelisca Gaimardi Kroyer (*Araneops diadema* Costa), von Spitzbergen, Grönland, Island und Norwegen bis Triest (Heller) und Neapel (Costa) reichend, also über 35 Breitegrade ausgedehnt.

Anonyx gulosus Kroyer } beide von Grönland und Norwegen bis zur
Anonyx minutus Kroyer } Nordspitze der Adria, also über 20 Breitegrade verbreitet.

Dagegen beläuft sich die Zahl der dem Mittelmeer und der Nordsee gemeinsamen Arten nach den bisherigen Ermittelungen auf folgende 62, welche sich zu den Mittelmeer-Arten (228) wie 3 : 11 verhalten.

Phronima sedentaria Forsk.
Chelura terebrans Phil.
Cyrtophium Darwini Sp. Bate.
Corophium longicorne Latr.
— *crassicorne* Bruz. (*Bonnellii* Sp. Bate).
Cerapus abditus Templet. (*Erichthonius difformis* M. Edw.).
Podocerus falcatus Mont.
— *ocius* Sp. Bate.
Aora (*Microdeutopus*) *gryllotalpa* Costa.
— (*Microdeutopus*) *versiculata* Sp. Bate.
Protomedeia hirsutimana Sp. Bate.
Protomedeia (*Leptocheirus*) *pilosa* Zadd. (Ostsee).
Gammaropsis (*Eurystheus*) *spinimanus* Sp. Bate.
Microprotopus maculatus Norm.
Lysianassa Costae M. Edw.
— *longicornis* Luc. (*filicornis* Costa).
Anonyx tumidus Kr.
— *minutus* Kr.
— *nanus* Kr.
— *gulosus* Kr. (*norvegicus* Lilljeb.).
Lilljeborgia pallida Sp. Bate (*brevicornis* Bruz.).

Pleustes (*Amphithonotus*) *Marionis* Costa.
Iphimedia obesa Rathke (*Microcheles armata* Kr.).
— *Eblanae* Sp. Bate (*multispinis* Grube).
Acanthonotus corniger Sp. Bate (*Epimeria tricristata* Costa).
Ampelisca Gaimardi Kr. (*Araneops diadema* Costa).
Leucothoë furina Sav.
Stenothoë (*Montagua*) *marina* Sp. Bate.
Pherusa bispinosa Sp. Bate.
— *fucicola* Leach (*micrura* Costa).
— *elegans* Bruz.
Calliope grandoculis Sp. Bate.
Dexamine spinosa Leach.
Isaea Montagui M. Edw.
Melita palmata Mont.
— *gladiosa* Sp. Bate.
Maera grossimana Mont.
— *brevicaudata* Sp. Bate.
— *erythrophthalma* Sp. Bate.
Gammarella brevicaudata M. Edw.
Gammarus locusta Fab.
Gammarus marinus Leach.
— *tenuimanus* Sp. Bate.
Talitrus saltator Mont. (*locusta* Lin.).
Orchestia Deshayesi M. Edw.
— *mediterranea* Costa (*laevis* Sp. Bate).
— *litorea* Leach (*Euchore* Müll.).
Proto ventricosa Müll.
Protella phasma Mont.
Caprella acanthifera Leach.
— *aequilibra* Say.
— *acutifrons* Desm.
Podalirius typicus Kr.
— *minutus* Mayer.
Cyamus ceti Lam.
Tanais Dulongi M. Edw.
— (*Leptochelia*) *Savignyi* Kr.
— (*Paratanais*) *Batei* Sars (*forcipatus* Sp. Bate).
— (*Leptognathia*) *brevimana* Lilljeb.
— (*Leptognathia*) *laticaudata* Sars.
Apseudes talpa Mont.
— *Latreillei* M. Edw.

Die der Nordsee mit dem arktischen Meere gemeinsamen Arten beziffern sich abgesehen von den noch näher festzustellenden *Tanaïden* zur Zeit auf 66, nämlich:

Hyperia galba Mont.
— *medusarum* Kr.
— *abyssorum* Boeck.
Tryphana Malmi Boeck.
Themisto libellula Mandt.
Parathemisto abyssorum Boeck.
Siphonoecetes typicus Kr.
— *pallidus* Sars.
Cerapus abditus Templ.
Unciola (*Glauconome*) *leucopis* Kr.
Podocerus anguipes Kr. (*zebra* Rthk.).
Gammaropsis melanops Sars.
Aora (*Autonoë*) *macronyx* Lilljeb.
Protomedeia fasciata Kr.
Lysianassa crispata Goës.
Lysianassa producta Goës.
— (*Socarnes*) *Vahli* Kr.
— (*Socarnes*) *bidenticulatus* Sp. Bate.
Anonyx lagena Kr. (*nugax* Phipps).
— *Holboelli* Kr.
— *minutus* Kr.
— *serratus* Boeck.
— *gulosus* Kr.
— *Edwardsi* Kr.
— *plautus* Kr.
— (*Aristias*) *tumidus* Kr.
— (*Onisimus*) *litoralis* Kr.
— (*Orchomene*) *pectinatus* Sars.
Stegocephalus ampulla Phipps.

Stegocephalus clypeatus Kr.
Pontoporeia femorata Kr. (*furcigera* Bruz.).
Bathyporeia pilosa Lindstr.
Phoxus plumosus Kr.
— *Holboelli* Kr.
Lilljeborgia pallida Sp. B. (*brevicornis* Bruz.).
Tiron acanthurus Lilljeb.
Oedicerus brevicalcar Goës.
— (*Aceros*) *phyllonyx* Sars (*obtusus* Bruz.).
Pleustes panoplus Kr. (*tuberculatus* Sp. B.).
— *glaber* Boeck.
Odius carinatus Sp. Bate.
Acanthonotus (*Vertumnus*) *cristatus* Owen.
— *serratus* Fab.
Ampelisca Eschrichti Kr.
Byblis Gaimardi Kr.
Haploops tubicola Lilljeb.
Photis Reinhardi Kr. (*Amphith. pygmaea* Lilljeb.).
Stenothoë (*Montagua*) *Alderi* Sp. Bate.
— (*Metopa*) *rubrovittata* Sars.
— (*Metopa*) *borealis* Sars.
Calliope laeviuscula Kr.
— (*Halirages*) *inermis* Sars.
Tritropis Helleri Boeck.
Pherusa bicuspis Kr.
— *pulchella* Kr.
Pardalisca cuspidata Kr.
Eusirus cuspidatus Kr.
Gammarus Loveni Bruz.
— *locusta* Lin.
Maera dentata Kr.
Amathilla Sabinei Leach.
Gammaracanthus loricatus Sab.
Aegina longicornis Kr.
— *echinata* Boeck.
Caprella linearis Lin.
— *septentrionalis* Kr.

Von den zahlreichen, die Nordsee bevölkernden Arten gehen nur folgende 22 zugleich in die Ostsee über:

Hyperia galba Mont.
Corophium longicorne Latr.
Podocerus falcatus Mont.
Microdeutopus gryllotalpa Cost.
Amphithoë podoceroides Rthk.
Pontoporeia femorata Kr.
— *furcigera* Bruz.
Bathyporeia pilosa Lindstr.
Calliope laeviuscula Kr.
Atylus bispinosus Sp. B.
Dexamine spinosa Mont.
Melita palmata Leach.
Gammarus locusta Lin.
Cheirocratus brevicornis Hoek.
Amathilla Sabinei Leach.
Talitrus locusta Lin.,
Orchestia litorea Mont. (*Euchore* Müll.).
— *Deshayesi* Sav. (*Gryphus* Müll.).
Caprella linearis Lin.
Proto ventricosa Müll. (*pedata* Abildg.).
Tanaïs Oerstedi Kr.
— *Dulongi* Aud. (*balticus* et *rhynchites* Müll.).

Doch gesellt sich denselben noch eine bisher in der Nordsee nicht — wohl aber in der Adria — aufgefundene Art: *Protomedeia pilosa* Zadd. hinzu. Von diesen 23 der Ostsee zukommenden Arten schwindet indessen gegen Osten hin eine nach der anderen, so dass die an der Preussischen Küste vorkommenden *Amphipoden* nach Zaddach sich nur auf acht Arten beschränken; nämlich:

Corophium longicorne Latr. — *Calliope laeviuscula* Kr.
Protomedeia pilosa Zadd. — *Melita palmata* Leach.
Pontoporeia femorata Kr. — *Gammarus locusta* Lin.
Bathyporeia pilosa Lindstr. — *Talitrus locusta* Lin.

Auch die sich vom Mittelmeer-Becken schärfer abzweigenden Gebiete der Adria und des Schwarzen Meeres lassen jenem gegenüber eine deutliche Abnahme der Artenzahl, wenngleich in sehr verschiedenem Maasse erkennen. Die Forschungen von Heller, Grube und Nebeski haben für die Adria die immerhin noch recht ansehnliche Zahl von 111 Arten ergeben, welche bei 228 des gesammten Mittelmeeres etwa der halben Artenzahl dieses gleichkommt. Von diesen Adriatischen *Amphipoden* sind 43 mit solchen der Nordsee identisch, eine relativ grosse Zahl im übrigen Mittelmeer bisher nicht constatirt, während andererseits von den 26 diesem zukommenden *Hyperinen*-Arten keine bisher in der Adria angetroffen worden ist. Letztere *Amphipoden*-Gruppe geht auch dem Schwarzen Meere ab, für welches bisjetzt nur 35 Arten festgestellt worden sind. Von diesen sind 9 mit solchen der Nordsee identisch, 18 andere — mithin mehr als die Hälfte — von Rathke und Czerniavsky als besondere, dem Pontus eigenthümliche angesprochen worden, jedoch wohl mit den Mittelmeer-Arten noch in näheren Vergleich zu bringen.

Ein besonderes geographisches Interesse knüpft sich an die Amphipoden des arktischen Meeres, einerseits wegen der grossen Zahl von Gattungen und Arten, in welchen sie dort auftreten, andererseits mit Rücksicht auf die vielen Arten zukommende weit ausgedehnte, z. Th. fast circumpolare Verbreitung. Dieselbe hat ausser in den bereits angeführten Arbeiten von Kroyer, Lilljeborg, Goës, Bruzelius, Boeck, Buchholz u. A. besonders auch in neuester Zeit durch verschiedene Publikationen von O Sars*), Stuxberg**), Hansen***) und Boval-lius†) eine eingehendere Erörterung erfahren.

*) Oversigt af Norges Crustaceer med foreløbige Bemaerkninger over de nye eller mindre bekjendte Arter. Med 6 autogr. Plancher (Verhandl. Vidensk.-Selskab. i Christiania, aar 1882). Christiania 1883. 124 pag. 8°.

**) Evertebratfaunan i Sibiriens Ishaf. Förelöpande Meddelanden (Vega-Expeditionens Vetensk. Jagttagelser Bd. I. Stockholm 1882). p. 679—810. — Faunan på och kring Novaja Semlja (ibid. Bd. V. Stockholm 1887). 239 pag. in 8°.

***) Oversigt over de paa Dijmphna-Togtet indsamlede Krebsdyr. Med 5 Tavl. Kjøbenhavn 1886. 8°.

†) Arctic and antarctic Hyperids. With 8 plates. (Vega-Expeditionens Vetensk. Jakttagelser Bd. IV.) Stockholm 1887. 8°.

	Grönland	Island	Nordsee	Lofoten und Finnmarken	Spitzbergen	Weisses Meer	Nowaja Semlja	Karisch. Meer	Sibirisches Eismeer	Arktisches Amerika
Tyro (*Clydonia*) *borealis* Sars				*						
— *Clausi* Bov.		*								
Lanceola Clausi Bov.	*									*
— *Loveni* Bov.	*									*
— *serrata* Bov.	*									*
Vibilia Kroyeri Bov.	*									*
Mimonectes Steenstrupi Bov.	*									*
Hyperia medusarum O. F. Müll.	*		*		*		*		*	
— *Latreillei* M. Edw.	*						*			
— *galba* Mont.	*		*		*				*	
— (*Hyperoche*) *Kroyeri* Bov.	*		*		*					
— — *abyssorum* Boeck			*	*						
— — *Lütkeni* Bov.	*				*	*				
Hyperiopsis Voeringi Sars	*	*								
Parathemisto abyssorum Boeck			*	*			*	*		
— *compressa* Goës	*									*
— *oblivia* Kr.	*									
Euthemisto libellula Mandt.	*		*	*	*		*		*	
— *bispinosa* Boeck	*				*					
— *Nordenskioeldi* Bov.	*						*			
Tryphana Malmi Boeck			*	*						
— *Nordenskioeldi* Bov.		*								
Dulichia spinosissima Kr.	*				*					
Paradulichia spec. Stuxb.								*	*	
Siphonoecetes typicus Kr.	*		*							
— *pallidus* Sars			*	*						
Cerapus abditus Templ.			*	*	*					
(*Erichthonius difformis* M. Edw.)										
Unciola irrorata Say	*		*		*		*	*	*	
(*Glauconome leucopis* Kr.)										
Podocerus anguipes Kr. (*zebra* Rathke)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
— *latipes* Kr.	*									
— *Leachi* Kr.	*				*					
— *brevicornis* Sars							*	*		
Gammaropsis melanops Sars			*	*						
Aora (*Autonoë*) *macronyx* Lilljeb.	*		*	*	*					
— *depressa* Goës					*					
— *longipes* Lilljeb.							*	*		
Microdeutopus arcticus Hans.							*			
Amphithoë carinata Kr.	*				*					
— *serra* Kr.	*				*					
Protomedeia fasciata Kr.	*	*	*	*	*					
Goësia depressa Goës					*					
Eurytenes gryllus Mandt (*magelhanicus* Lilljeb.)	*			*	*					
Lysianassa cymba Goës					*					
— *producta* Goës			*		*					
— *crispata* Goës			*		*					
— (*Socarnes*) *Vahli* Kr.		*	*		*		*	*		
— (—) *bidenticulatus* Sp. B.			*		*		*	*		
Anonyx lagena Kr. (*nugax* Phipps)	*	*	*		*		*	*		
— *Martensi* Goës					*					
— *gulosus* Kr.	*	*	*		*		*			
— *pumilus* Lilljeb.				*			*	*	*	
— *bidentatus* Stuxb.									*	
— (*Hippomedon*) *Holboelli* Kr.	*		*	*	*		*	*		
— (—) *abyssi* Goës	*									
— (*Aristias*) *tumidus* Kr.	*		*	*	*		*			
— (*Cyphocaris*) *anonyx* Lütk.	*									

	Grönland	Island	Nordsee	Lofoten und Finnmarken	Spitzbergen	Weisses Meer	Nowaja Semlja	Karisch. Meer	Sibirisches Eismeer	Arktisches Amerika
Anonyx (Onisimus) Edwardsi Kr.	*	*	*		*		*			
— (—) *plautus* Kr.	*		*		*		*			
— (—) *litoralis* Kr.	*		*	*	*		*			
— (—) *caricus* Hans.							*	*		
— (—) *brevicaudatus* Hans.							*	*		
— (—) *affinis* Hans.							*	*		
— (—) *vorax* Stuxb.									*	
— (—) *abyssicola* Stuxb.									*	
— (—) *zebra* Stuxb.									*	
— (*Orchomene*) *minutus* Kr.	*		*		*		*	*		
— (—) *pinguis* Boeck				*				*		
— (—) *serratus* Boeck			*	*	*			*		
— (—) *pectinatus* Sars			*				*	*		
— (—) *umbo* Goës				*	*					
Opis Eschrichti Kr.	*	*		*						
— *typica* Kr.	*	*								
Stegocephalus ampulla Phipps	*				*		*	*		
— (*inflatus* Kr.) *Kessleri* Stuxb.					*			*		
— (*Andania*) *pectinatus* Sars	*			*	*					
Pontoporeia femorata Kr.	*		*	*	*		*	*		
— *affinis* Lindstr.								*		
— *setosa* Stuxb.									*	
Bathyporeia pilosa Lindstr.			*	*						
Trischizostoma Raschi Boeck			*	*			*			
Phoxus Holboelli Kr.	*	*	*	*						
— (*Harpina*) *plumosus* Kr.	*	*	*	*	*		*	*	*	
Lilljeborgia pallida Sp. B. (*brevicornis* Bruz.)			*		*					
— *fissicornis* Sars								*		
Tiron acanthurus Lilljeb.	*		*	*						*
— (*Syrrhoë*) *crenulata* Goës	*			*	*					
— (—) *bicuspis* Goës	*			*						
Monoculodes norvegicus Boeck	*			*	*					
— *borealis* Boeck	*			*	*				*	
— *longirostris* Goës				*	*					
— *latimanus* Goës	*			*	*					
— (*Halimedon*) *brevicalcar* Goës		*		*	*					
— (—) *megalops* Sars				*						
Amphilochus inermis Sars				*						
Stegoplax longirostris Sars				*						
Oedicerus saginatus Kr.	*	*		*	*		*		*	
— *lynceus* Sars	*	*		*	*		*		*	
— *borealis* Boeck	*			*				*	*	
— *propinquus* Boeck	*	*			*					
— *affinis* Bruz.	*			*	*					
— *microps* Sars				*						
Acanthostepheia Malmgreni Goës					*					
— *pulchra* Mears	*									
Aceros phyllonyx Sars (*Oedicerus obtusus* Bruz.)			*	*	*				*	
Aceropsis chimonophila Stuxb.							*		*	
Bruzelia tuberculata Sars				*						
Halicreion latipes Sars				*						
Pleustes panoplus Kr.	*			*	*		*		*	
— *pulchellus* Kr.	*	*		*	*					*
— *bicuspis* Kr.	*	*	*	*	*					*
— *medius* Goës					*					

	Grönland	Island	Nordsee	Lofoten und Finnmarken	Spitzbergen	Weisses Meer	Nowaja Semlja	Karisch. Meer	Sibirisches Eismeer	Arktisches Amerika
Pleustes exiguus Goës	*	*		*	*					
— *glaber* Boeck	*	*	*	*	*					*
Parapleustes glacilis Buchh.	*						*	*		
Tritropis aculeata Lepech.	*			*	*	*		*	*	*
— *fragilis* Goës	*				*	*		*	*	
— *Helleri* Boeck			*	*		*		*	*	
— *Edwardsi* Sab.	*				*					
— *avirostris* Sars				*						
— *inflata* Sars			*				*	*		
Odius carinatus Sp. B.	*		*	*	*					
Acanthonotus (*Vertumnus*) *serratus* Fab.	*	*		*	*	*	*			
— (—) *cristatus* Owen	*			*	*					*
— (—) *inflatus* Kr.	*				*	*	*			
— (—) *glacialis* Stuxb.									*	
Acanthozone cuspidata Lepech. (*hystrix* Kr.)	*			*	*	*	*		*	*
Ampelisca Eschrichti Kr.	*	*		*	*	*	*	*	*	*
— *macrocephala* Lilljeb.	?		*	*	?					
— *picta* Stuxb.									*	
Byblis Gaimardi Kr.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Haploops tubicola Lilljeb.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
— *laevis* Hoek							*	*		
— *setosa* Boeck				*				*	*	
— *lineata* Stuxb.								*	*	
Photis Reinhardi Kr. (*pygmaea* Lilljeb.)	*		*							
— *tenuicornis* Sars				*						
Stenothoë (*Metopa*) *glacialis* Kr.	*	*			*					
— (—) *clypeata* Kr.	*		*		*					
— (*Montagua*) *Alderi* Sp. B.			*		*					
— (*Metopa*) *Bruzelii* Goës	*		*	*	*					*
— (—) *gigas* Stuxb.									*	
— (—) *rubrovittata* Sars			*	*						
— (—) *borealis* Sars			*	*						
Pherusa (*Amphithopsis*) *longimana* Boeck	*			*						
— *bicuspis* Kr.	*	*	*		*					
— *pulchella* Kr.	*	*	*		*					
— (*Cleippides*) *tricuspis* Kr.	*									
— (—) *tridentata* Bruz.				*						
— (—) *quadricuspis* Hell.	*						*	*	*	
Paramphithoë brevicornis Sars				*						
— *megalops* Buchh.	*									
— *fulvocincta* Sars	*			*	*		*	*		
— (*Atylus*) *inermis* Kr.	*									
Calliope laeviuscula Kr.	*		*		*					
Atylus carinatus Fab.	*			*	*	*	*	*	*	
— *Smitti* Goës	*			*	*			*	*	
— (*Halirages*) *megalops* Sars				*				*		
— — *inermis* Sars			*	*						
— — *maculatus* Stuxb.									*	
Pardalisca cuspidata Kr.	*			*	*		*			
Eusirus cuspidatus Kr.	*			*	*					
— *Holmii* Hans.							*	*		
Melita dentata Kr.	*	*	*	*	*	*				*
— *venusta* Stuxb.							*		*	
— *diadema* Stuxb.								*	*	
— *Goësi* Hans.							*	*		
Maera Loveni Bruz.			*	*	*					
— *Torelli* Goës		*								
Melphidippa spinosa Goës				*	*					
Gammarus locusta Lin.	*		*	*	*	*	*		*	*

	Grönland	Island	Nordsee	Lofoten und Finnmarken	Spitzbergen	Weisses Meer	Nowaja Semlja	Karisch. Meer	Sibirisches Eismeer	Arktisches Amerika
Gammaracanthus loricatus Sab.	*				*	*		*	*	
Amathilla Sabinei Leach	*		*	*	*	*	*			*
— *pinguis* Kr.	*				*	*	*	*	*	
— *Heuglini* Buchh.					*					
Amathillopsis spinigera Hell.	*						*	*	*	
— *affinis* Miers	*									
Weyprechtia mirabilis Stuxb.									*	
Aegina longicornis Kr. (*laevis* Boeck)	*		*							
— *echinata* Boeck (*spinifera* Bell)	*		*	*	*		*	*	*	*
Caprella linearis Lin. (*lobata* Kr.)	*	*	*	*						
— *septentrionalis* Kr.	*		*	*	*	*	*			*
Cercops Holboelli Kr.	*									
Cyamus ceti Lin. (*mysticeti* Lütk.)	*									
— *monodontis* Lütk.	*									
— *boopis* Lütk.	*	*								
Apseudes talpa Mont.			*	*						
— (*Sphyrapus*) *anomalus* Sars			*				*	*		
Tanaïs (*Leptognathia*) *gracilis* Kr.					*		*	*		
— (*Pseudotanaïs*) *affinis* Hans.							*	*		
— (—) *crassicornis* Hans.							*	*		
— (*Cryptocope*) *arctica* Hans.							*	*		

Die vorstehend verzeichneten 191 Arten stehen zu den von O. Sars für die Norwegische Küste aufgezählten 321 etwa in dem Verhältniss wie 3 zu 5. Bemerkenswerth für dieselben ist das völlige Fehlen aller der Familie *Orchestiina* angehörenden Strandbewohner, während sonst alle Hauptgruppen der Amphipoden mehr oder weniger zahlreiche Repräsentanten aufzuweisen haben.

In ungleich geringerer Artenzahl (42) sind die Amphipoden aus naheliegenden Gründen im antarktischen Meere vertreten und zwar mit dem Unterschiede, dass hier auch die *Orchestiinen* keineswegs fehlen. Folgende Arten sind von dorther bisjetzt angegeben worden:

Tyro Tullbergi Bov., Cap Horn.
Cyllopus magelhanicus Dana, Feuerland bis 37° s. Br., 7° w. L.
— *Lucasi* Sp. B., Powel Islands.
— *Danae* Sp. B.. Powel Islands.
— *armatus* Bov., Staaten Islands.
Tauria macrocephala Dana, 66° s. Br., 157° w. L.
Hyperiella antarctica Bov., Cap Horn.
Parathemisto trigona Dana, Cap Horn.
Euthemisto Gaudichaudi Guér., Falklands-Inseln.
— *antarctica* Dana, 68° s. Br., 94° w. L., Magelhan-Strasse (Cunningham).
Anchylomera abbreviata Guér., zwischen Falklands-Inseln und Port Jackson.
— *antipodes* Sp. B., 58° s. Br., 172° w. L.
Thamyris antipodes Sp. B., 58° s. Br., 172° w. L.

Podocerus ornatus Miers, Kerguelen.
Amphithoë Falklandi Sp. B., Falklands-Inseln.
— *brevipes* Dana, Hermit-Insel.
Eurytenes gryllus Mandt (*Magelhanicus* Lilljeb.), Cap Horn.
Anonyx Kergueleni Miers, Kerguelen.
— *Fuëgiensis* Dana, Feuerland.
Lysianassa Kidderi Smith, Kerguelen.
Uristes gigas Dana, Antarktisches Meer.
Iphimedia nodosa Dana, Feuerland.
— *Normani* Cunningh., Magelhan-Strasse.
Atylus Huxleyanus Sp. B., Hermit-Insel und Magelhan-Strasse.
— *villosus* Sp. B., Hermit-Insel.
— *simplex* Dana, Hermit-Insel.
— (?) *Batei* Cunningh., Magelhan-Strasse.
— *australis* Miers, Kerguelen.
Maera Fuëgiensis Dana, Feuerland.
Gammarus ? spec., 46° s. Br., bei Prinz Edwards und Crozets-Inseln (v. Willemoës).
Gammarus spec. (*G. loricato* Sab. affin.), zwischen Kerguelen und Macdonald-Inseln (v. Willemoës).
Talitrus Gulliveri Miers, Rodriguez.
Hyale villosa Smith, Kerguelen.
Orchestoidea tuberculata Nic., Magelhan-Strasse.
Allorchestes patagonica Cunningh., Patagonien.
Orchestia Auklandiae Sp. B., Aukland.
— *Fuëgensis* Sp. B., Port Famine.
— *scutigerula* Dana, Feuerland.
— *nitida* Dana, Feuerland.
Caprella dilatata Dana, Magelhan-Strasse.
Apseudes spectabilis Stud., Kerguelen.
Tanaïs Willemoësi Stud., Kerguelen.

Für keine dieser antarktischen Arten, denen hier noch als zunächst benachbart die beiden während der Novara-Expedition auf der Insel St. Paul aufgefundenen: *Allorchestes Paulensis* Hell. und *Tanaïs Helleri* n. (*gracilis* Hell., non Kroyer!) hinzugefügt werden mögen, ist bisjetzt eine weiter ausgedehnte meridiane Verbreitung festgestellt worden.

B. Verbreitung der Gattungen. Die Kenntniss derselben kann zur Zeit als kaum in den ersten Anfängen begriffen gekennzeichnet werden. Es liegt dies zum Theil an den Gattungen selbst, welche trotz ihrer bis zum Uebermaass gediehenen Zersplitterung in einer sehr grossen Anzahl von Fällen sehr wenig scharf definirt erscheinen, ja selbst in Betreff ihrer Stellung innerhalb dieser oder jener Gruppe zu Zweifeln Anlass geben könnten; zum anderen Theil und hauptsächlich aber auch daran, dass mit verhältnissmässig wenigen Ausnahmen die Amphipoden-Fauna der

aussereuropäischen Meere in viel zu geringem Maasse erforscht und festgestellt ist, als dass sie zu bündigen Schlüssen verwerthet werden könnte. Selbstverständlich fehlt es auch in der gegenwärtigen Ordnung, wie überall im Thierreich, selbst unter den schärfer charakterisirten und daher leicht kenntlichen Gattungen keineswegs an solchen, welche nach den bisherigen Erfahrungen auf ein enges Verbreitungsgebiet beschränkt sind; doch sind es dann fast durchweg solche, welche, wenn sie nicht überhaupt auf eine einzelne Art begründet sind, deren nur eine geringe Anzahl umfassen. Es liegt indessen schon jetzt genügender Grund zu der Annahme vor, dass solche lokal begrenzte Gattungen gegen weiter und selbst sehr weit verbreitete numerisch erheblich zurücktreten. In sehr überzeugender Weise giebt dies die Erfahrung an die Hand, dass selbst an nahezu antipodalen Punkten der Erdoberfläche die Zahl der identischen Gattungen die bei weitem überwiegende, diejenige der eigenthümlichen, theilweise aber nur in sekundären Merkmalen abweichenden dagegen eine relativ geringe ist. So hat z. B. Haswell bei seiner Untersuchung der an den Küsten Australiens und Tasmaniens aufgefundenen Amphipoden die grosse Mehrzahl in die durch Europäische Arten repräsentirte Gattungen *Cyrtophium*, *Podocerus*, *Microdeutopus*, *Cratippus*, *Amphithoë*, *Stegocephalus*, *Lysianassa*, *Phoxus*, *Oedicerus*, *Urothoë*, *Ampelisca*, *Melita*, *Maera*, *Megamaera*, *Gammarus*, *Eusirus*, *Atylus*, *Pherusa*, *Leucothoë*, *Talitrus*, *Orchestia*, *Allorchestes*, *Orchestoidea*, *Talorchestia* und *Apseudes* einreihen können (*Hyperinen* und *Caprellinen* werden von ihm nicht aufgeführt), sich dagegen nur in neun Fällen veranlasst gesehen, auf mehr oder weniger abweichende Formen neue Gattungen zu begründen. Die von G. Thomson für die Küsten von Neu-Seeland verzeichneten Amphipoden gehören sogar mit Ausnahme der einzigen, überdies mit *Pleustes* ganz nahe verwandten Gattung *Panoploea* (mit zwei Arten: *Pan. spinosa* und *debilis* Thoms.) sämmtlich den Europäischen Gattungen *Phronima*, *Themisto*, *Platyscelus*, *Cyrtophium*, *Microdeutopus*, *Aora*, *Corophium*, *Lysianassa*, *Amphilochus*, *Amphithonotus*, *Eusirus*, *Melita*, *Megamaera*, *Gammarus*, *Pherusa*, *Atylus*, *Dexamine*, *Calliope*, *Nicea*, *Orchestoidea*, *Caprella*, *Tanaïs* und *Paratanaïs* an. Lässt sich aber eine so ausgedehnte Uebereinstimmung der Gattungen für Punkte der Erdoberfläche, welche um 150—170 Längsgrade und um ca. 100 Breitegrade von einander entfernt liegen, nachweisen, so dürfte es immerhin, wenngleich nicht für unzweifelhaft, so doch mindestens für sehr wahrscheinlich zu gelten haben, dass diese Gattungen sich in meridianer wie in äquatorialer Richtung sehr allgemein werden antreffen lassen. Gehören doch die von Stimpson, Smith u. A. von den Küsten Nordamerika's beschriebenen Amphipoden fast ausschliesslich, die aus verschiedenen Gegenden Südamerika's bekannt gewordenen wenigstens der überwiegenden Mehrzahl nach gleichfalls ursprünglich Europäischen Gattungen an. Auch die zahlreichen, den in sehr naher Verwandtschaft zu einander stehenden *Orchestiinen*-Gattungen angehörenden Arten, welche sich mit Ausnahme der arktischen an sämmtlichen Meeresküsten vorfinden, lassen

eine ganz allgemeine Verbreitung dieser Gattungen wenigstens in meridianer Richtung als vollkommen gesichert erscheinen. Sonst mag als auf Gattungen mit besonders ausgedehnter Verbreitung noch auf folgende hingewiesen werden:

Oxycephalus: Mittelmeer, Atlantischer und Indischer Ocean, Guinea, Sansibar, Südsee.
Lycaea: Mittelmeer, Guinea, Sansibar, Bengalen.
Eupronoë: Atlantischer Ocean, Sansibar, Molukken, Südsee.
Eutyphis: Mittelmeer, Atlantischer Ocean, Sansibar, Indischer Ocean, Chile.
Lysianassa: Arktisches Meer, Mittelmeer, Rio de Janeiro, Magellan-Strasse, Tasmanien, Cap der guten Hoffnung.
Stylus: Mittelmeer, Nordsee, arktisches und antarktisches Meer, Australien, Cap der guten Hoffnung.
Maera: Mittelmeer, Nordsee, Sulu-Meer, Neu-Guinea, Viti-Inseln, Neu-Seeland, Australien, Peru, Vancouver-Island.
Megamaera: Nordsee, arktisches Meer, Borneo, Sulu-Meer, Tongatabu, Peru.
Gammarus: Mittelmeer, Nordsee, arktisches Meer, Nord-Amerika, Rio de Janeiro, Japan, Australien.

2. Vertikale Verbreitung.

Ueber das Tiefen-Vorkommen der Amphipoden liegen besonders für die nordischen Meere recht umfassende Untersuchungen vor. Die auf denselben beruhenden Angaben stellen wir hier mit Ausschluss der auf ganz geringe Tiefen bezüglichen zunächst für die einzelnen, in systematischer Reihenfolge aufgeführten Arten zusammen:

Tyro (*Clydonia*) *borealis* Sars 200 bis 300 Faden (Lofoten).
Cystosoma Neptuni Guér. (*Thaumops pellucida* Willem.) 50—100 Faden (zwischen Aru-Inseln und Philippinen), 1090 Faden (35° nördl. Br., 8,23° w. L.).
Hyperiopsis Voeringi Sars 600 Faden (nördl. atlantischer Ocean, 64° n. Br.), 1280 Faden (71° n. Br. aus dem Magen von *Rhodichthys regina*).
Hyperia galba Mont. 5—25 Faden (Dänemark).
Themisto libellula Mandt 225 Faden (Grönland), 253 F. (Nowaja Semlja).
Dulichia porrecta Sp. B. 2—25 Faden (Nordsee).
— *monacantha* Metzg. $6^1/_2$—115 Faden (Nordsee).
— spec. 250 Faden (Norwegen, Sars).
— *spinosissima* Kr. 30 Faden (Spitzbergen).
— spec. 10—50 Faden (Nowaja Semlja).
Paradulichia spec. 50 Faden (Nowaja Semlja).
Laetmatophilus tuberculatus Bruz. 80—320 Faden (Nordsee).
Siphonoecetes typicus Kr. 16—20 Faden (Grönland).
— *cuspidatus* Metzg. 15—16 Faden (Nordsee).

Corophium grossipes Lin. 10—15 Fad. (Ostsee bei Danzig), 5—14 Faden (Dänemark).
— *crassicorne* Bruz. 2—5 Faden (Shetland Inseln), 2—24 Faden (Dänemark).
— *affine* Bruz. 4—14 Faden (Dänemark).
— *Bonellii* M. Edw. 2—5 Faden (Shetland-Inseln).
Unciola (*Glauconome*) *leucopis* Kr. 16—22 Faden (Nowaja Semlja), 60 bis 100 Faden (Finmarken), 30 Faden (Ost-Grönland), 50—64 Faden (Karisches Meer), 20—60 Faden (Spitzbergen).
— (*Glauconome*) *Steenstrupi* Boeck 4—14 Faden (Nordsee).
Cerapus abditus Templ. (*Erichthonius difformis* M. Edw.) 4 Faden (Irland), 5—52 Faden (Dänemark).
— *longimanus* Boeck $1^1/_2$—23 Faden (Dänemark).
Podocerus anguipes Kr. 1—25 Faden (Dänemark), 10—110 Faden (Sabine-Insel), 2—90 Faden (Nowaja Semlja).
— *brevicornis* Sars 79 Faden (Karisches Meer).
— *capillatus* Rathke 2—5, auch 40 Faden (Shetland-Inseln).
— *Leachi* Kr. 10—20 Faden (Spitzbergen).
Eurystheus erythrophthalmus Lilljeb. 4 Faden (Irland), 5—16 Faden (Dänemark).
Aora gracilis Sp. B. 4 Faden (Irland), 7—49 Faden (Dänemark).
Microdeutopus anomalus Rathke 4 Faden (Irland).
— *versiculatus* Sp. B. 4 Faden (Irland).
— *gryllotalpa* Costa 70 bis 90 Faden (Shetland-Inseln), 1 bis 20 Faden (Dänemark).
— *Websteri* Sp. B. 4 Faden (Bressy-Sound).
— *arcticus* Hans. 20—51 Faden (Karisches Meer).
Microprotopus maculatus Norm. 1—25 Faden (Dänemark).
Autonoë longipes Lilljeb. 4—16 Fad. (Dänem.), 50 Fad. (Karisches Meer).
— *macronyx* Lilljeb. 20—40 Faden (Spitzbergen).
— *depressa* Goës 5 Faden (Spitzbergen).
Podoceropsis Sophiae Boeck 5—16 Faden (Dänemark).
Naenia excavata Sp. B. 2—3 Faden (Dänemark).
— *rimapalmata* Sp. B. 5—9 Faden (Dänemark).
Synamphithoë hamulus Sp. B. 2—5 Faden (Shetland-Inseln).
Protomedeia pilosa Zadd. 10—15 Faden (Danzig).
— *fasciata* Kr. 4—25 Faden (Dänemark).
— *longimana* Boeck $2^1/_2$—14 Faden (Dänemark).
Eurytenes gryllus Mandt (*magellanicus* Lilljeb.) 300—400 Faden (Norwegen).
Lysianassa cymba Goës 5 Faden (Spitzbergen).
crispata Goës 20 Faden (Spitzbergen).
producta Goës 2—25 Faden (Spitzbergen).
— (*Socarnes*) *Vahli* Kr. 4—60 Faden (Spitzbergen), 12 Faden Karisches Meer).

Lysianassa (*Socarnes*) *bidenticulata* Sp. B. 44—91 Faden (Karisches Meer), 5 Faden (Nowaja Semlja).

Anonyx lagena Kr. (*nugax* Phipps) 3—60 Faden (Spitzbergen), 5 bis 70 Faden (Nowaja Semlja), 50 Faden (76° n. Br.), 10—72 Faden (82—83° n. Br.), 5—20 Faden (Sabine-Insel), 24 Faden (Jackson-Insel), 44—92 Faden (Karisches Meer).

— *Martensi* Goës 20 Faden (Spitzbergen).

— *gulosus* Kr. 5—10 Faden (Spitzbergen), 11 Faden (82° n. Br.).

— *longipes* Sp. B. 15—60 Faden (Norwegen), 49 Faden (Dänemark).

— *pumilus* Lilljeb. 40—50 Faden (Norwegen), 5—70 Faden (Nowaja Semlja).

— *brachycercus* Lilljeb. 20—30 Faden (Norwegen).

— (*Hippomedon*) *Holbocllı* Kr. 12—50 Faden (Norwegen), 4—25 Faden (Dänemark), 8—15 Faden (Nowaja Semlja), 20 Faden (Spitzbergen.

— (*Hippomedon*) *abyssi* Goës 250—280 Faden (Grönland).

— (*Aristias*) *tumidus* Kr. 15—40 Faden (Spitzbergen).

— (*Onisimus*) *Edwardsi* Kr. 3—20 Faden (Spitzbergen), $5^1/_2$ bis 10 Faden (Eismeer 81° 44′ n. Br.), 4—30 Faden (Nowaja Semlja).

— (*Onisimus*) *litoralis* Kr. 3—5 Faden (Ost-Grönland), 5—20 Faden (Spitzbergen), 1 Faden (Nowaja Semlja).

— (*Osinimus*) *plautus* Kr. 3—10 Faden (Spitzbergen), 3—10 Faden (Sabine-Insel).

— (*Onisimus*) *caricus* Hans. 50 Faden (Karisches Meer).

— (*Onisimus*) *brevicaudatus* Hans. 50 Faden (Karisches Meer).

— (*Onisimus*) *affinis* Hans. 20 Faden (Karisches Meer).

— (*Tryphosa*) *nanus* Kr. $1^1/_2$—7 Faden (Dänemark).

— (*Orchomene*) *minutus* Kr. 2—10 Faden (Spitzbergen), 10—60 Faden (Nowaja Semlja).

— (*Orchomene*) *umbo* Goës 20 Faden (Spitzbergen).

— (*Orchomene*) *serratus* Boeck 20—30 Faden (Norwegen), 100 Faden (Nowaja Semlja).

— *nanoides* Lilljeb. 4 Faden (Irland).

Opis typica Kr. 70 Faden (Finmarken).

Stegocephalus ampulla Phipps 250 Faden (Norwegen), 40—100 Faden (Karisches Meer), 15—50 Faden (Nowaja Semlja).

— *Christianensis* Boeck 100 Faden (Christiansund).

Acidostoma obesum Sp. B. 30—40 Faden (Norwegen).

Pontoporeia femorata Kr. 10—15 Faden (Danzig), 10—17 Faden (Dänemark), 6—20 Faden (Spitzbergen), 250 Faden (Grönland), 3—20 Faden (Nowaja Semlja).

— *furcigera* Bruz. 2—17 Faden (Nordsee).

Bathyporeia pilosa Lindstr. 10—15 Faden (Danzig), 1—25 Faden (Nordsee), 18—20 Faden (Wisby).

Harpinia plumosa Kr. 11—20 Faden (Nordsee), 50 Faden (Karisches Meer), 26—70 Faden (Nowaja Semlja), 20—60 Faden (Spitzbergen).
Phoxus Holboelli Kr. 1—24 Faden (Nordsee), 4 Faden (Irland).
Urothoë marina Sp. B. 4 Faden (Irland).
Lilljeborgia shetlandica Sp. B. 2—5 und 40 Faden (Shetland-Inseln).
— *fissicornis* Sars 20 Faden (Nowaja Semlja).
Tiron acanthurus Lilljeb. 49 Faden (Nordsee).
— (*Syrrhoë*) *crenulata* Goës 20—80 Faden (Spitzbergen).
— (*Syrrhoë*) *bicuspis* Goës 30—40 Faden (Grönland), 5—10 Faden (Sabine-Insel).
Monoculodes affinis Bruz. 15 Faden (Nordsee).
— *Grubei* Boeck 4—11 Faden (Nordsee).
— *borealis* Boeck 3—16 Faden (Nowaja Semlja), 10 Faden (Sabine-Insel).
— (*Halimedon*) *Molleri* Boeck 37—49 Faden (Dänemark).
Aceropsis chimonophila Stuxb. 5—70 Faden (Nowaja Semlja).
Pontocrates norvegicus Boeck 7—13 Faden (Dänemark).
Amphilochus manudens Sp. B. 3—4 Faden (Schottland).
— *concinnus* Stebb. 5—12 Faden (Dänemark).
Gitana Sarsi Boeck 1—24 Faden (Dänemark).
Oedicerus parvimanus Sp. B. 70—90 Faden (Shetland-Inseln).
— *lynceus* Sars (*propinquus* Goës) 60—70 Faden (Finmarken), 3 Faden (Ost-Grönland), 10 Faden (Sabine-Insel), 3 -10 Faden (Nowaja Semlja), 3—30 Faden (Spitzbergen).
— *obtusus* Bruz. 250 Faden (Norwegen), 110 Faden (nördl. Eismeer), 55—60 Faden (Karisches Meer), 60—123 Faden (Nowaja Semlja).
— *longirostris* Goës 5—20 Faden (Spitzbergen).
— *affinis* Bruz. 20—30 Faden (Spitzbergen).
— *brevicalcar* Goës 60 Faden (Island).
— *microps* Sars 51—60 Faden (Karisches Meer).
— *saginatus* Kr. 5—20 Faden (Nowaja Semlja).
— *borealis* Boeck 55 Faden (Nowaja Semlja).
Acanthostepheia Malmgreni Goës 91 Faden (nördliches Eismeer), 3 bis 102 Faden (Nowaja Semlja), 46—100 Faden (Karisches Meer), 5 bis 20 Faden (Spitzbergen).
Halicreion latipes Sars 75 Faden (Karisches Meer).
Pleustes panoplus Kr. 20—110 Faden (Sabine-Insel), 5—60 Faden (Nowaja Semlja), 10—40 Faden (Finmarken), 3—30 Faden (Spitzbergen).
Parapleustes glacilis Buchh. 10 Faden (Sabine-Insel), 5—10 Faden (Nowaja Semlja).
Tritropis aculeata Lep. 15 Faden (Spitzbergen), 50 Faden (nördl. Eismeer, 76°), 10—25 Faden (Arktisches Meer), 3 Faden (Ost-Grönland), 30 Faden (Nord-Shannon), 125 Faden (Shannon-Bank), 5—36 Faden (Nowaja Semlja).

Tritropis fragilis Goës 5—10 Faden (Spitzbergen), 3—10 Faden (Sabine-Insel), 64 Faden (Karisches Meer), 3—30 Faden (Nowaja Semlja).
— *Helleri* Boeck 50—65 Faden (Karisches Meer), 60 Faden (Nowaja Semlja), 320 Faden (Nordsee).
— *inflata* Sars 44 Faden (Karisches Meer).
Iphimedia obesa Rathke 20 Faden (Belfast), 12—14 Faden (Dänemark).
Odius carinatus Sp. B. 70—80 Faden (Shetland-Inseln), 20 Faden (Spitzbergen).
Acanthonotus (*Vertumnus*) *serratus* Fab. 20 Faden (Spitzbergen), 30 Faden (Nord-Shannon), 44—59 Faden (Karisches Meer), 5—10 Faden (Nowaja Semlja).
— *cristatus* Owen 60 Faden (Spitzbergen), 49 Faden (Karisches Meer), 40—50 Faden (Finmarken).
— *inflatus* Kr. 5—30 Faden (Spitzbergen), 20—91 Faden (Karisches Meer), 5—50 Faden (Nowaja Semlja).
— *Oweni* Sp. B. 15—30 Faden (Dublin-Bay).
Acanthozone cuspidata Lep. (*hystrix* Owen) 30 Faden (Nord-Shannon), 49—91 Faden (Karisches Meer), 5—15 Faden (Nowaja Semlja), 13—15 Faden (Arktisches Meer), 7—60 Faden (Spitzbergen).
Epimeria cornigera Fab. 49 Faden (Dänemark).
Ampelisca Eschrichti Kr. 10 Faden (Sabine-Insel), 20—60 Faden (Spitzbergen), 44—60 Faden (Karisches Meer), 4—70 Faden (Nowaja Semlja).
— *macrocephala* Lilljeb. 5—52 Faden (Dänemark), 250 Faden (Norwegen), 6 Faden (Karisches Meer).
— *rotundata* Kr. 35 Faden (Norwegen).
— *carinata* Bruz. 50—60 Faden (Norwegen).
— *tenuicornis* Lilljeb. 26 Faden (Dänemark).
— *laevigata* Lilljeb. 3—15 Faden (Dänemark).
— *typica* Sp. B. 9—26 Faden (Dänemark).
Haploops tubicola Lilljeb. 10—80 Faden (Dänemark), 14—200 Faden (Spitzbergen), 5—70 Faden (Nowaja Semlja).
— *setosa* Boeck 12 Faden (Nowaja Semlja).
— *lincata* Stuxb. 60 Faden (Nowaja Semlja).
Byblis Gaimardi Kr. 2—4 Faden (England), 52 Faden (Dänemark), 40—60 Faden (Norwegen), 4—70 Faden (Nowaja Semlja).
Photis Reinhardti Kr. 6—52 Faden (Dänemark).
— *longicaudata* Sp. B. 2—5 Faden (Shetland-Inseln), 26 Faden (Dänemark).
— *Lütkeni* Boeck 16 Faden (Dänemark).
Leucothoë spinicarpus Abildg. 16 Faden (Dänemark).
— *phyllonyx* Sars 30—50 Faden (Finmarken).
— *articulosa* Leach 250 Faden (Norwegen).
Stenothoë (*Metopa*) *Alderi* Sp. B. 2—18 Faden (Dänemark), 10—15 Faden (Nowaja Semlja), 30 Faden (Spitzbergen).

Stenothoë (*Montagua*) *Bruzelii* Goës 25 Faden (Spitzbergen), 30—40 Faden (Grönland).

— *glacialis* Kr. 20—60 Faden (Spitzbergen), 250 Faden (Grönland).

Probolium monoculoides Sp. B. 4 Faden (Irland).

Pherusa bicuspis Kr. 6—10 Faden (Belfast), 4—24 Faden (Dänemark), 3—20 Faden (Spitzbergen).

— (*Cleippides*) *quadricuspis* Hell. 80—132 Faden (Spitzbergen), 40—125 Faden (Nowaja Semlja).

Paramphithoë glabra Boeck 1—25 Faden (Dänemark).

— *inermis* Kr. 3 Faden (Ost-Grönland), 10—120 Faden (Sabine-Insel).

— *megalops* Buchh. 10 Faden (Sabine-Insel).

— *fragilis* Goës 250 Faden (Norwegen).

— *exigua* Goes 2—20 Faden (Spitzbergen).

— *media* Goes 20 Faden (Spitzbergen).

— *pulchella* Goes 30—50 Faden (Spitzbergen).

— (?) *serra* Kr. 30—50 Faden (Finmarken).

— (?) *parasitica* Sars 40—100 Faden (Finmarken).

— (?) *latipes* Sars 30—60 Faden (Finmarken).

— (?) *serraticornis* Sars 30—40 Faden (Finmarken).

— (?) *macrocephala* Sars 20—30 Faden (Finmarken).

Calliope laeviuscula Kr. 2—17 Faden (Danzig), $2^1/_2$—16 Faden (Dänemark).

— *norvegica* Rthk. 2 Faden (Dänemark).

Atylus gibbosus Sp. B. 70—90 Faden (Shetland-Inseln).

— *falcatus* Metzg. 22 Faden (Helgoland).

— *Swammerdami* M. Edw. $2^1/_2$—15 Faden (Dänemark).

— *carinatus* Fab. 3—20 Faden (Spitzbergen), $5^1/_2$—25 Faden (Arktisches Meer), 10—110 Faden (Sabine-Insel), 3—60 Faden nNowaja Semlja).

— *Smitti* Goes 30 Faden (Nord-Shannon), 49—79 Faden (Karisches Meer), 20—62 Faden (Nowaja Semlja), 6—15 Faden (Spitzbergen).

— (*Halirages*) *fulvocinctus* Sars 1—10 Faden (Finmarken), 2—20 Faden (Spitzbergen), 4—110 Faden (Sabine-Insel), 25 Faden (Arktisches Meer), 75 Faden (Karisches Meer), 3—15 Faden (Nowaja Semlja).

— (*Halirages bispinosus* Sp. B. 1—24 Faden (Dänemark), 4 Faden (Irland).

Dexamine spinosa Mont. 2—15 Faden (Dänemark).

— *tenuicornis* Rthk. 4 Faden (Irland).

Pardalisca cuspidata Kr. 20—40 Faden (Spitzbergen), 10—70 Faden (Nowaja Semlja), 30 Faden (Nord Shannon).

Eusirus cuspidatus Kr. 20—110 Faden (Sabine-Insel), 13—15 Faden (Arktisches Meer), 10—30 Faden (Spitzbergen).

— *Holmii* Hans. 91—$93^1/_2$ Faden (Karisches Meer).

Melita dentata Kr. 3—20 Faden (Dänemark), 40—60 Faden (Norwegen), 20—40 Faden (Spitzbergen), 10—12 Faden (Karisches Meer), 10—14 Faden (Nowaja Semlja).
— *proxima* Sp. B. 8—12 Faden (Nordsee).
— *Goësi* Hans. 10—12 Faden (Karisches Meer).
— *venusta* Stuxb. 30—70 Faden (Nowaja Semlja.
— *diadema* Stuxb. 12 Faden (Nowaja Semlja).
— *obtusata* Mont. 2—37 Faden (Dänemark), 4 Faden (Irland).
— *palmata* Mont. $^1/_2$—8 Faden (Dänemark), 10—15 Faden (Danzig), $1^1/_2$—2 Faden (Putziger Wyk).
Melphidippa spinosa Goës 5—30 F. (Spitzbergen), 50 F. (Karisches Meer).
Maera Loveni Bruz. 40—60 Faden (Norwegen).
— *laevis* Bruz. 40—60 Faden (Norwegen).
— *semiserrata* Sp. B. 4 Faden (Irland).
Eriopis elongata Bruz. 40—60 Faden (Norwegen), 250 Faden (Norwegen).
Gammarus locusta Lin. 3—16 Faden (Dänemark), 35 Faden (Norwegen), 10—20 Faden (Sabine-Insel), 3 Faden (Ost-Grönland), 10 Faden (nördl. Eismeer, 82°), 78—83 Faden (Karisches Meer), 3 bis 70 Faden (Nowaja Semlja).
— *pallidus* Sp. B. 5 Faden (Spitzbergen).
— *fissicornis* Sars 20—30 Faden (Finmarken).
Amathilla Sabinei Leach 1—24 Faden (Dänemark), 10—110 Faden (Sabine-Insel), 60 Faden (Grönland), 3—20 Faden (Nowaja Semlja).
— *pinguis* Kr. 2—12 Faden (Spitzbergen), 3—30 Faden (Ost-Grönland), 10 Faden (nördl. Eismeer, 82°), 3—20 Faden (Nowaja Semlja).
Amathillopsis spinigera Hell. 120 Faden (Spitzbergen), 50—135 Faden (Nowaja Semlja).
Gammaracanthus loricatus Sab. 10 Faden (Arktisches Meer), 5 Faden (Karisches Meer), 5—36 Faden (Nowaja Semlja).
— spec. 150 Faden (zwischen Kerguelen und Macdonald-Inseln, unterhalb 50° s. Br.).
Gammaride zweifelhafter Gattung, vermuthlich mit *Iphimedia* verwandt, 60 mill. lang und 35 mill. hoch, 1375 und 1600 Faden tief (zwischen Prinz Edwards- und Crozets-Inseln, 46° s. Br., v. Willemoës).
Pallasea cancelloides Gerstf. 2 Faden (Dänemark).
Gammarella Normani Sp. B. 10 Faden (Englische Küste).
Cheirocratus Sundevalli Rthk. $3^1/_2$—12 Faden (Dänemark).
Proto ventricosa Müll. 2—80 Faden (Dänemark).
— *brunneovittata* Hall. 72 Faden (Messina).
Aegina longispina Kr. 20 Faden (Dobrak).
— *spinosissima* Stimps. 20—30 Faden (Arktisches Meer), 5—70 Faden (Nowaja Semlja), 20—100 Faden (Spitzbergen).
Caprella linearis Lin. 1—115 Faden (Dänemark).

Caprella septentrionalis Kr. 2—20 Faden (Dänemark), 3—20 Faden (Spitzbergen), 3—15 Faden (Nowaja Semlja).
— *acanthifera* Leach 4 Faden (Irland).
— *Loveni* Boeck 3 Faden (Dänemark).
Podalirius typicus Kr. 2—37 Faden (Dänemark).
— *Kroyeri* Hall. 10—100 Faden (Messina).
Apseudes talpa Mont. 80 Faden (Skagerak), 20—50 Faden (Christiania Fjord), 300 Faden (Norwegen).
— *coeca* Willem. 1000 Faden (Azoren).
— spec. (Stuxberg) 150 Faden (Nowaja Semlja).
Sphyrapus anomalus Sars 40—150 Faden (Christiania Fjord), 400 Faden (Storeggen), 50 Faden (Karisches Meer).
Tanaïs (*Leptognathia*) *gracilis* Kr. 50 Faden (Karisches Meer).
— (*Pseudotanaïs*) *affinis* Hans. 64—65 Faden (Karisches Meer).
(*Pseudotanaïs*) *crassicornis* Hans. 64 Faden (Karisches Meer).
spec. 1700 Faden (Küste Nord-Amerika's, v. Willemoës).
Willemoësi Stud. 120 Faden (Kerguelen).
tenuimanus Lilljeb. 50—60 Faden (Dobrak-Sund), 80—150 und 500 Faden (Hardanger Fjord), 200—300 F. (Lofoten, Finmarken).
— *depressus* Sars 30—60 Faden (Norwegen).
— *abbreviatus* Sars 30—60 Faden (Norwegen).
— *longiremis* Lilljeb. 30—60 Faden (Norwegen).
— *breviremis* Lilljeb. 6—12 und 40—60 Faden (Norwegen).
filiformis Lilljeb. 50—60 Faden (Norwegen), 200 Faden (Lofoten).
brevimanus Lilljeb. 30—60 und 120—130 Faden (Norwegen).
— *acquiremis* Lilljeb. 120—130 Faden (Norwegen).
— *forcipatus* Lilljeb. 40—60 und 120—130 Faden (Norwegen).
— *graciloides* (!) Lilljeb. 50—60 und 120—130 Faden (Norwegen).
Cryptocope arctica Hans. 64 Faden (Karisches Meer).

Von den im Vorstehenden verzeichneten 222 Arten gehen nur 21, also kaum 10 Procent, bis zu einer Tiefe von 250 Faden oder darüber hinaus herab, nämlich: *Tyro borealis*, *Cystosoma Neptuni*, *Hyperiopsis Vocringi*, *Themisto libellula*, *Dulichia* spec., *Lactmatophilus tuberculatus*, *Eurytenes gryllus*, *Anonyx abyssi*, *Stegocephalus ampulla*, *Pontoporeia femorata*, *Oedicerus obtusus*, *Tritropis Helleri*, *Ampelisca macrocephala*, *Leucothoë articulosa*, *Stenothoë glacialis*, *Paramphithoë fragilis*, *Eriopis elongata*, eine nicht näher bestimmte Gammariden-Form, *Apseudes coeca*, *Sphyrapus anomalus* und *Tanaïs tenuimanus*. Bis zu 400 Faden Tiefe gehen nur *Eurytenes gryllus* und *Sphyrapus anomalus*, bis 500 *Tanaïs tenuimanus*, bis 1000 *Apseudes coeca*, bis 1090 *Cystosoma Neptuni*, bis 1280 *Hyperiopsis Vocringi*, bis 1600 Faden — die grösste bis jetzt bekannt gewordene Tiefe — ein einzelner, nicht näher bestimmter Gammaride. Daraus ergiebt sich, dass einerseits die Zahl der Tiefsee-Bewohner unter den Amphipoden eine ungleich geringere als unter den Isopoden (vgl. S. 241 ff.) ist und dass die unter letzteren vertretene bedeutendste Tiefe von 2500 F. von keinem Amphipoden auch nur annähernd erreicht wird.

In ähnlicher Weise, wie für zahlreiche Isopoden-Arten, lässt sich auch für eine ganze Reihe von Amphipoden ein recht ansehnlicher, z. Th. sogar ein beträchtlicher Unterschied in ihrem Tiefen-Vorkommen erkennen. Für nicht weniger als 32 der vorstehend aufgeführten Arten stellt sich ein solcher auf 50 bis nahe an 100 Faden, für 13 auf 100 und darüber, für folgende noch weit darüber hinaus:

Tanaïs filiformis 150 F.
Haploops tubicola 190 F.
Oedicerus obtusus 195 F.
Eriopis elongata 210 Faden.
Unbestimmter Gammaride 225 F.
Stenothoë glacialis 230 F.
Stegocephalus ampulla 235 F.
Ampelisca macrocephala 245 F.
Pontoporeia femorata 247 F.
Laetmatophilus tuberculatus 260 F.
Tritropis Helleri 270 F.
Apseudes talpa 280 F.
Sphyrapus anomalus 360 F.
Tanaïs tenuimanus 450 F.
Hyperiopsis Voeringi 680 F.
Cystosoma Neptuni 1040 F.

Es ergeben sich also für vorstehende Meeres-Amphipoden ganz ähnliche Tiefenunterschiede, wie sie bei einer früheren Gelegenheit (vgl. S. 421) für eine Reihe von Gammarus-Arten des Baikal-Sees (250, 300, 425, 450, 500 und 600 Faden) hervorgehoben worden sind: Beweis genug dafür, dass die betreffenden Arten eine grosse Indifferenz gegenüber dem Druck der auf ihnen lastenden Wassersäule bekunden.

Ganz entsprechende Unterschiede in ihrem Tiefen-Vorkommen lassen auch vielfach verschiedene Arten einer und derselben oder mehrerer, in unmittelbarer Verwandtschaft zu einander stehender Gattungen erkennen. Auch hierin lehnen sich die marinen Amphipoden ganz den Gammarus-Arten des Baikal-Sees, für welche Tiefen-Unterschiede bis zu 650 Faden (1300 met.) festgestellt werden konnten, an: die Gattung *Tanaïs* z. B. begreift Arten in sich, welche in der Höhe der Fluthmarke leben, neben solchen, welche (*Tanaïs tenuimanus*) bis zu einer Tiefe von 500 Faden gefunden worden sind. Wie auffallende Unterschiede endlich verschiedene Mitglieder einer und derselben Familie in Betreff ihres Tiefenvorkommens wahrnehmen lassen, ergiebt sich z. B. aus dem Umstande, dass unter den der Mehrzahl nach pelagischen Hyperinen auch Formen auftreten, welche, wie *Tyro borealis* (200—300 Faden), *Cystosoma Neptuni* (bis 1090 Faden) und *Hyperiopsis Voeringi* (bis 1280 Faden) geradezu den Tiefsee-Arten beizuzählen wären*). Die bei weitem grösste Uebereinstimmung und zwar in Betreff eines relativ geringen Tiefen-Aufenthaltes zeigen noch die bisher näher festgestellten Mitglieder der Corophiiden-Familie, indem die überwiegende Mehrzahl derselben zwischen 1 und 25 Faden Tiefe, nur vereinzelte, wie *Unciola leucopis* (bis 100 F.), *Podocerus anguipes* (bis 110 F.), *Podocerus brevicornis* (79 F.) und *Microdeutopus gryllotalpa* (bis 90 F.) in bedeutenderer Tiefe gefunden worden sind; unter allen Umständen schliesst die Familie keine einzige Tiefsee-Form in sich.

*) Vergl. die nachträgliche Bemerkung auf S. 542.

Nachträglicher Zusatz. Durch die vor Kurzem veröffentlichten Tiefsee-Untersuchungen Chun's*), in welchen u. A. auch die Crustaceen des Golfes von Neapel und Salerno eine eingehende Berücksichtigung erfahren, werden die in der vorstehenden Aufzählung nur spärlich vertretenen *Hyperiina* nicht nur um verschiedene, in beträchtlichen Meerestiefen angetroffene Arten bereichert, sondern auch gleichzeitig als pelagische Thierformen nachgewiesen, für welche ein schaarenweises Auftreten an der Oberfläche des Meeres keineswegs als charakteristisch zu gelten hat, sondern sich offenbar nur als ein gelegentliches und durch nicht näher bekannte Umstände bedingtes darstellt, wie dies schon durch das abweichende Vorkommen der drei umstehend erwähnten Gattungen und Arten nahe gelegt wurde. Die neu hinzukommenden, theils durch ansehnliches, theils durch sehr schwankendes Tiefenvorkommen ausgezeichneten Mittelmeer Arten sind folgende:

Vibilia Jeangerardi Luc. 600 met. (Nachts, einzelnes Exemplar).

Hyperia 3 spec. div., in Tiefen von 600 (Salerno), 900 (Ischia) und 1300 met. (Capri) häufig vorkommend.

Phronimella elongata Claus zwischen Tiefen von 100 bis 1300 met. schwankend, bei 800 met. häufig; einzelne Exemplare auch Nachts auf der Oberfläche.

Phronima sedentaria Forsk. häufig zwischen der Oberfläche und 1000 met. Tiefe.

Phronimopsis spinifera Claus in 600, 900, 1000 und 1200 met. Tiefe allgemein verbreitet, dagegen nur selten an der Oberfläche erscheinend.

Paraphronima crassipes Claus meist zwischen 800 und 1300 met. Tiefe; einmal im Januar bei 40 met. Tiefe gefangen.

Anchylomera spec. in Tiefen von 600 und 1000 met. (Capri).

Oxycephalus latirostris Claus, 1200 met. tief.

Thamyris spec. Ein Exemplar in 800 met. Tiefe; sonst in den Mantellappen von *Bolina* an der Oberfläche treibend.

Eutyphis ovoides Risso, 300 met. tief (zwei Exemplare, im Januar).

VII. Zeitliche Verbreitung.

Musste schon für die Isopoden (vgl. S. 272) auf die auffallend geringe Zahl von Resten, welche sich aus den Faunen früherer Erdepochen erhalten haben und bisher zu unserer Kenntniss gelangt sind, hingewiesen werden, so ist dies in noch ungleich höherem Maasse für die Amphipoden der Fall, und zwar in dem Maasse, dass bis vor fünfundzwanzig Jahren überhaupt kein unzweifelhaftes Mitglied dieser Ordnung im fossilen Zustande bekannt geworden war. Um so interessanter war die zu Anfang der sechsziger Jahre erfolgte Entdeckung einer im Samländischen Bernstein eingeschlossenen Amphipoden-Form von völlig klaren Umrissen

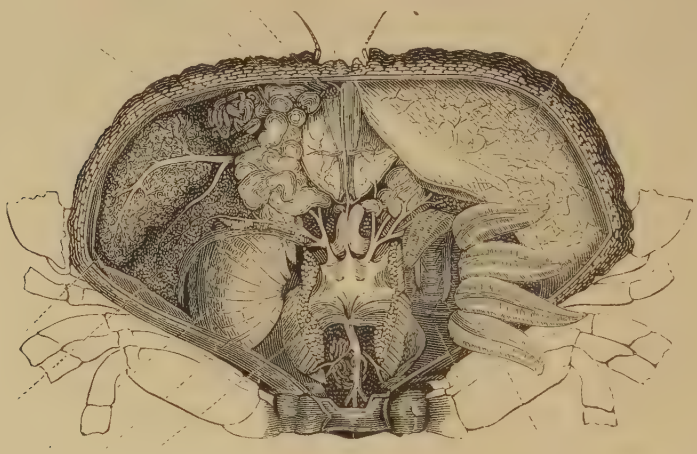
*) C. Chun, Die pelagische Thierwelt in grösseren Meerestiefen und ihre Beziehungen zu der Oberflächenfauna (Bibliotheca zoologica 1. Heft). Cassel, 1888. 4°.

durch v. Duisburg und Zaddach. Bis jetzt nur in einem einzelnen Exemplare von 6 mill. Länge in der Rückenkrümmung (nur 3,8 mill. in gerader Linie gemessen) vorliegend, lässt das betreffende Thierchen die nächste Verwandtschaft mit den Gattungen *Gammarus* und *Pontoporeia* — wohl weniger, wie Zaddach hinzufügt, zugleich mit *Talitrus* — erkennen, besitzt verhältnissmässig kurze obere und untere Fühler von annähernd gleicher Länge, deren obere mit einer kurzen Nebengeissel versehen sind, tief herabreichende Hüftstücke der vier vorderen Paare von Mittelleibsbeinen, breit ovale Schenkelglieder der drei hinteren Paare, in scharfe untere Ecken ausgezogene, tief herabreichende und überhaupt ansehnlich grosse drei vordere Postabdominalringe und sägeartig eingekerbte, ziemlich lange Pedes spurii des sechsten Paares. Da eine bis in's Einzelne gehende Uebereinstimmung mit einer der lebenden Gattungen nicht festgestellt werden konnte, hat sich Zaddach veranlasst gesehen, diesen Bernstein-Amphipoden zu einer besonderen Gattung *Palaeogammarus* abzusondern und die Art als *Pal. sambiensis* benannt.

Somit läge wenigstens ein authentischer tertiärer Amphipode aus dem unteren Oligocän (nach Beyrich) oder dem unteren Miocän (nach Lyell) vor. Ob vor dieser Erdepoche Amphipoden überhaupt schon existirt haben, ist zur Zeit durchaus fraglich, und zwar um so mehr, als in keiner Schicht der Sekundärformation bisjetzt irgend welche Reste aufgefunden worden sind. Solche sind nun zwar, wenngleich in sehr geringer Zahl, aus den oberen Formationen der paläozoischen Periode zur Kenntniss gebracht und als Amphipoden in Anspruch genommen worden, wie es scheint jedoch ohne hinreichende Begründung. Es ist dies ebensowohl mit dem in der Steinkohlenformation von Saarbrücken häufigen und auch in Böhmen wieder aufgefundenen *Gampsonychus fimbriatus* Jord., welcher nach Herm. v. Meyer ein „Amphipode mit Decapoden-Charakter" sein sollte, von Burmeister aber als eine mit den Schizopoden näher verwandte Decapoden-Form nachgewiesen worden ist, wie mit dem *Prosoponiscus problematicus* Kirkby (*Trilobites problematicus* Schloth.) aus der Zechsteinformation Thüringens und dem Magnesian Limestone von Durham der Fall. Nach dem von Spence Bate abgebildeten, der letzteren Lokalität entstammenden Exemplar, auf Grund dessen die fossile Gattung in nächste Verwandtschaft zu der lebenden *Phaedra* Sp. B. gesetzt wird, liegt ein Rumpffragment mit einem Fühlerpaar vor, an welchem auf einen relativ grossen und besonders nach unten tief herabsteigenden und scharf zugespitzten Kopftheil nicht, wie sonst bei den Amphipoden sieben, sondern acht kurze Mittelleibsringe, sodann zwei auffallend grosse und tief herabsteigende Postabdominalsegmente folgen. Selbstverständlich lässt sich dieses Fragment durch Ergänzung der fehlenden Theile und besonders durch die Ausstattung mit Gammariden-Gliedmaassen, wie es Spence Bate gethan hat, zu einem Amphipoden-Bilde vervollständigen. Ob dasselbe jedoch einem wirklichen Amphipoden angehört hat, muss durchaus dahingestellt bleiben.

Achte Ordnung.

Decapoda (Thoracostraca). — Zehnfüssler.



Platycarcinus pagurus.

Den Isopoden und Amphipoden gegenüber sind für die gegenwärtige, die höchste Organisationsstufe der Crustaceen repräsentirende Ordnung schon seit Beginn des Jahrhunderts zwei äusserlich hervortretende Merkmale als besonders charakteristisch hervorgehoben worden: erstens die auf beweglichen Stielen sitzenden Augen und zweitens die Ausbildung eines den vorderen Rumpftheil überwölbenden Brustpanzers (Cephalothorax). Auf erstere Eigenthümlichkeit wies bereits (1801) de Lamarck durch die Bezeichnung „Pédiocles" hin und fand darin in Leach, welcher (1815) die unter gegenwärtiger Ordnung vereinigten Formen als *Podophthalma* den beiden vorhergehenden, als *Edriophthalma* bezeichneten gegenüberstellte, einen Nachfolger. Zwar hatte inzwischen Latreille (1806) seiner ersten Ordnung der *Malacostraca*, für welche er die Bezeichnung *Decapoda* einführte, in so fern einen beschränkteren Umfang gegeben, als er die mit gleich gebildeten Augen versehenen Gattungen *Squilla* und *Mysis* von ihnen ausschloss und sie mit den Amphipoden als *Branchiogastra* in nähere Beziehung setzte. Indessen gab auch er schon i. J. 1817 diese Vereinigung wieder auf, um *Mysis* jetzt mit den Decapoden zu vereinigen, *Squilla* und Verwandte dagegen zu einer besonderen Ordnung *Stomatopoda* zu erheben. Dem zweiten, ebenso charakteristischen Merkmal der Rumpfbildung gab erst Burmeister (1843) durch die Bezeichnung *Thoracostraca* im Gegensatz zu den als *Arthrostraca* vereinigten Isopoden und Amphipoden einen treffenden Ausdruck.

So sehr nun die durch diese beiden Merkmale vereinigten Crustaceen-Formen sich auch in Betreff ihrer anderweitigen Organisation als ein

natürlicher Verband ergeben haben, welchem das sich in jenen ausdrückende habituelle Gepräge im Grossen und Ganzen entsprach, so haben sich doch im Verlauf der Zeit beide Eigenthümlichkeiten in ihrem Nebeneinandergehen nicht als unabänderlich herausgestellt. Vielmehr sind der überwiegenden Mehrzahl gegenüber allerdings nur vereinzelte Formen zur Kenntniss gekommen, welche bei sonstiger wesentlicher Uebereinstimmung bald das eine, bald das andere jener beiden Merkmale eingebüsst hatten oder es wenigstens in wesentlich modificirter Ausprägung erkennen liessen. Wie es unter den Edriophthalmen nicht an vereinzelten Gattungen und Gruppen fehlte, welche, wie *Serolis* (S. 199), *Anceus* (S. 203), die Laemodipoden (S. 481), durch Verschmelzung des Kopftheiles mit dem ersten Mittelleibsringe den ersten Anlauf zu der Herstellung eines „Cephalothorax" nahmen, oder, wie die Tanaiden (S. 481) einen solchen bereits in recht ausgeprägter Form und ansehnlichem Umfang erkennen liessen, so ergab sich auch für die den Podophthalmen angehörenden Formen der sie charakterisirende Cephalothorax in seiner relativen Grösse und in der Zahl der von ihm überwölbten Körpersegmente immerhin als recht wandelbar, mithin mehr als ein formell ähnlicher, als seinem Inhalt nach in allen Fällen gleichwerthiger Körperabschnitt. Bei *Astacus* bis zum Beginn des Postabdomen ausgedehnt, endigt er bei *Mysis* und Verwandten schon um zwei Leibessegmente früher und lässt bei *Squilla* solcher vor der Basis des Postabdomen liegenden Segmente selbst fünf unbedeckt. In allen diesen Fällen an Augen gebunden, welche auf frei beweglichen Stielen sitzen, tritt er plötzlich bei *Cuma* (*Diastylis*), wo er sich in der Richtung nach hinten gleich weit wie bei *Squilla* erstreckt, ohne Begleitung solcher gestielten Augen auf. Er muss mithin zu einem Entscheid der Frage hindrängen, ob ihm auch für sich allein die gleiche systematische Bedeutung wie bei dem gleichzeitigen Auftreten von Stielaugen zugesprochen werden kann: was, wie sich später ergeben wird, angesichts der anderweitigen, mit der Ausbildung eines Cephalothorax Hand in Hand gehenden Organisations-Verhältnisse in der That der Fall ist. In ungleich weiterem Maasse als diese Cumaceen, welche sich mit Evidenz als der Stielaugen verlustig gegangene Decapoden (in weiterem Sinne) darstellen, entfernt sich von allen übrigen unter dieser Ordnung vereinigten Formen die Gattung *Nebalia*, trotzdem bei ihr die Stielaugen gerade in vollkommenster Deutlichkeit ausgebildet sind. Nicht nur dass hier an Stelle eines dem Vorderkörper eng anschliessenden Cephalothorax sich ein mehr zweiklappiger und dem Rumpf lose aufliegender Rückenschild vorfindet, welcher ausser der Basis des Postabdomen auch den grösseren Theil der Gliedmaassen in sich einschliesst, so treten bei ihr ausserdem Abweichungen von der für alle übrigen *Malacostraca* typischen Segmentzahl auf, denen eine tiefer greifende Bedeutung nicht wohl abgesprochen werden kann. Immerhin wird auch sie sich nach ihrer Gesammtorganisation als den Decapoden ungleich näher als irgend einer der übrigen Crustaceen-Ordnungen verwandt nachweisen lassen.

Mit Rücksicht auf diese sich innerhalb der Decapoden-Ordnung kundgebenden, zum Theil tief einschneidenden Organisations-Unterschiede, gleichzeitig aber in Anbetracht des wenigstens bei den Decapoden im engeren Sinne auftretenden, ungewöhnlichen Formen-Reichthums empfiehlt es sich, von einer Gesammtdarstellung der Ordnung in der bisher durchgeführten Weise abzusehen, vielmehr die innerhalb derselben abzugrenzenden, als Unterordnungen zu bezeichnenden natürlichen Formen-Verbände für sich besonders einer Betrachtung zu unterziehen. Solcher Unterordnungen sind fünf anzunehmen und vorläufig in folgender Weise zu charakterisiren:

I. Unterordnung: *Phyllocarida.*

Augen gestielt, unter einem beweglichen Stirnschnabel entspringend. Zweites Fühlerpaar beim Männchen mit verlängerter Geissel. An Stelle des Cephalothorax ein den Vorderkörper, die Basis des Postabdomen und die Mehrzahl der Gliedmaassen nur lose umschliessender, zweiklappiger Rückenschild. Mandibeln mit Taster. Auf zwei Maxillenpaare, deren erstes mit langem, geisselartigen Taster versehen ist, folgen unmittelbar acht gleichartig gestaltete Paare lamellöser Ruderbeine. Postabdomen aus acht Segmenten und einem langstreckigen Gabelanhang bestehend: die vier vorderen Segmente mit ausgebildeten, die beiden folgenden mit rudimentären Spaltbeinen versehen. Drei Paare schlauchförmiger Leberorgane. Weibchen ohne Brutlamellen.

II. Unterordnung: *Cumacea.*

Keine Stielaugen. Erstes Fühlerpaar kurz, das zweite beim Männchen mit verlängerter Geissel. Cephalothorax den Vorderleib eng umschliessend, verkürzt, die fünf hinteren Segmente freilassend; seinem vorderen Ende häufig Punktaugen aufsitzend. Mandibeln tasterlos, langstreckig. Von den beiden Maxillenpaaren das erste mit herabhangendem Tasteranhang. Von den acht folgenden Gliedmaassenpaaren die beiden ersten als Kieferbeine fungirend, die übrigen in wechselnder Zahl mit einem tasterförmigen Aussenast versehen (Spaltbeine). Nur ein einzelnes, von den vorderen Pedes maxillares entspringendes, innerhalb des Cephalothorax liegendes Kiemenpaar. Postabdomen mit normaler Segmentzahl, das siebente Segment häufig rudimentär. Nur das sechste Paar der Spaltbeine constant ausgebildet, langgestreckt, griffelförmig; beim Männchen solche ausserdem an den beiden ersten Segmenten. Drei Paare kurzer, schlauchförmiger Leberorgane. Weibchen mit Brutlamellen.

III. Unterordnung: *Schizopoda.*

Bewegliche Stielaugen. Zweites Fühlerpaar mit grosser Schuppe. Cephalothorax den Vorderleib eng umschliessend, aber dorsal nicht bis zur Basis des Postabdomen ausgedehnt. Mandibeln und Maxillen des

zweiten Paares mit Taster. Die folgenden acht Gliedmaassenpaare in Form von Spaltbeinen, d. h. mit tasterartig gegliedertem Aussenast versehen; die an einem oder mehreren Paaren entspringenden Kiemen frei an der Bauchseite liegend. Postabdomen mit normaler Segmentzahl. Das sechste Paar der Pedes spurii mit dem siebenten Segment eine Schwanzflosse bildend, die vorhergehenden beim Weibchen rudimentär. Die schlauchförmigen Leberorgane auf zwei Gruppen vertheilt. Weibchen mit Brutlamellen.

IV. Unterordnung: *Stomatopoda.*

Die Stielaugen und die Fühler des ersten Paares an selbstständigen Segmenten entspringend, Fühler des zweiten Paares mit Schuppe. Cephalothorax klein, die vier bis fünf hinteren Segmente nicht überwölbend. Mandibeln mit Taster. Von den acht Gliedmaassenpaaren des Vorderleibes die fünf vorderen als accessorische Mundgliedmaassen, die drei hinteren als Ruderbeine fungirend, letztere in Form von Spaltbeinen. Postabdomen sehr kräftig entwickelt; das sechste Paar der Pedes spurii mit dem siebenten Segment eine fächerförmige Schwanzflosse bildend, die fünf vorderen Paare mit quastenförmigen Kiemen versehen. Weibchen ohne Brutlamellen.

V. Unterordnung: *Decapoda.*

Die Stielaugen und Fühler des ersten Paares nicht von selbstständigen Segmenten entspringend. Cephalothorax meist bis zum Beginn des Postabdomen reichend. Mandibeln mit Taster. Die drei ersten auf die Maxillen folgenden Gliedmaassenpaare in Form accessorischer Mundtheile (Pedes maxillares), die fünf hinteren als (einästige) Wandel-, resp. Greifbeine fungirend. Die an den Gliedmaassen des Vorderleibes entspringenden Kiemen nach oben aufgekrümmt und in den Cephalothorax eingeschlossen. Sechstes Paar der Pedes spurii bei langstreckigem Postabdomen mit dem siebenten Segment eine Schwanzflosse bildend. Weibchen ohne Brutlamellen, die Eier an den vorderen Paaren der Pedes spurii tragend.

Die verwandtschaftlichen Beziehungen dieser fünf Unterordnungen betreffend, so steht die erste derselben den vier übrigen ungleich ferner als diese untereinander; doch drängt sich auch die vierte (*Stomatopoda*) als ein vieler Beziehung fremdes Element zwischen die sich ungleich näher aneinander schliessenden Schizopoden und Decapoden s. str. ein, welche von den Cumaceen aus eine fast continuirliche Reihe bilden.

1. Unterordnung: *Phyllocarida.*

I. Einleitung.

1. Geschichte.

Als Otho Fabricius in der Fauna groenlandica (1780) die erste dieser Unterordnung angehörige Art zur Kenntniss brachte, führte er sie unter dem Namen *Cancer bipes* in unmittelbarem Anschluss an seinen *Cancer flexuosus* (*Mysis*) auf, theilte sie mithin derjenigen Linné'schen Gattung, welche vorwiegend die heutigen Decapoden in sich begriff, zu. Dieser Auffassung schloss sich auch um sechszehn Jahre später Herbst (1796) in seiner Naturgeschichte der Krabben und Krebse an, indem er dieselbe Art, mit einer kenntlichen Abbildung versehen, als „*Cancer* (*Gammarellus*) *bipes*" zwischen Garneelen und Mysis einreihte. Erst Montagu (1813) fühlte sich veranlasst, derselben von ihm beschriebenen und abgebildeten Art, in welcher er die Fabricius'sche nicht wiedererkannt zu haben scheint, die Benennung *Monoculus rostratus* beizulegen, freilich in direktem Widerspruch mit seiner Beschreibung, in welcher er die „eyes two, large, pedunculate and reticulated" ausdrücklich hervorhebt. Dass seiner mithin ganz willkürlich gebrauchten Gattungsbezeichnung übrigens durchaus kein Gewicht beigelegt wurde, geht schon daraus hervor, dass sein nächster Nachfolger Leach noch in demselben (XI.) Bande der Transactions of the Linnean society die von ihm auf jene Art begründete Gattung *Nebalia* im Jahre 1815 seiner Abtheilung *Podophthalma Macroura*, in Gemeinschaft mit *Mysis*, *Pagurus* u. s. w. zuertheilte und hierin in Latreille (1817) einen Nachahmer fand. Der erste, welcher die Zugehörigkeit der Gattung zu den Decapoden auf Grund der an *Branchipus* erinnernden „*pattes branchiales*" in Frage stellte, war Milne-Edwards (1828), ohne sie jedoch zunächst aus dieser Abtheilung direkt zu entfernen. Dies geschah erst von Seiten Latreille's, welcher sie in der zweiten Ausgabe von Cuvier's Règne animal (1829) seinen *Entomostraca Branchiopoda* einverleibte, sie hier aber nicht zu den Phyllopoden, sondern zu den Lophyropoden (zusammen mit *Zoëa*, *Cyclops* und *Cypris*) brachte. Nachdem inzwischen (1830) J. V. Thompson der sonderbaren Vermuthung, die Gattung *Nebalia* möchte nur ein Entwickelungsstadium von Cirripedien repräsentiren, Raum gegeben hatte, gelangte Milne-Edwards (1835) durch erneuete Untersuchung von Nebalien zu dem Resultat, dass trotz der unverkennbaren Uebereinstimmung der Mundtheile mit denjenigen der Decapoden in der Gattung ein deutliches Verbindungsglied zwischen *Mysis* und *Apus* vorliege, bis er sich schliesslich (1840) in seiner Histoire naturelle des Crustacés, allerdings mit dem gleichen Vorbehalt der Decapoden-Verwandtschaft, bewogen fühlte, dieselbe bei seinen Phyllopoden unterzubringen.

Unter diesen, nämlich im Anschluss an *Apus glacialis*, führt sie allerdings auch H. Kroyer (1847) auf, hebt aber nach eingehender Schilderung

ihres äusseren Körperbaues besonders hervor, dass die von ihm beobachteten trächtigen Weibchen sich von *Apus* schon dadurch ganz verschieden verhielten, dass sie, wie dies bereits O. Fabricius bekannt war, ihre Eier unter dem Bauch zwischen den blattartig erweiterten Beinen trügen und dass mithin von einer Entwickelungsform der Cirripedien (V. Thompson) bei ihnen keine Rede sein könne. Auch darin entferne sich *Nebalia* weit von den Phyllopoden, dass die Eier sich noch unter dem Bauche des Weibchens zu Embryonen entwickeln, so wie dass diese — von ihm bereits in dem Gaimard'schen Werk über die Crustaceen von Spitzbergen dargestellte — Entwickelung eine unverkennbare Aehnlichkeit mit derjenigen der Decapoden darbiete. Trotz dieser von Kroyer noch schärfer als von Milne-Edwards betonten Decapoden-Verwandtschaft nahmen Baird (1850) und Dana (1853) keinen Anstand, die Gattung *Nebalia* direkt den Phyllopoden zuzuweisen, ersterer, indem er auf die Gattung eine besondere, zwischen Apodiden und Branchipodiden eingeschaltete Familie *Nebaliadae* begründete, letzterer, indem er diese Familie seinen Artemioiden einverleibte. Ein aus der Organisation entlehnter Nachweis für diese Stellung im System wurde freilich von keinem der beiden genannten Autoren beigebracht. Dagegen konnte der von Kroyer gegebene, die Entwickelung des Embryo betreffende Fingerzeig auf die Dauer nicht unbeachtet bleiben. Metschnikoff, welcher (1865—1868) die Entwickelung von *Nebalia* eingehender verfolgte, fand auch seinerseits, dass dieselbe im Wesentlichen derjenigen der *Malacostraca* und zwar besonders der Mysideen gleiche und glaubte nicht nur auf Grund dieser, sondern auch unter Berücksichtigung einzelner Organisationsverhältnisse des ausgebildeten Thieres die Gattung *Nebalia* als „phyllopodenähnlichen Decapoden" in Anspruch nehmen zu können. Im Anschluss an seine Darlegungen hat später (1872—1876) C. Claus einerseits durch Bekanntmachung der — sich durch die Fühlerbildung an *Cuma* anlehnenden — männlichen Form, andererseits durch eingehendere Erörterung der inneren Organisation den Nachweis erbracht, dass die von den ältesten Autoren vertretenen verwandtschaftlichen Beziehungen der Gattung *Nebalia* zu den Thoracostraken (Decapoden) die ungleich schwerwiegenderen seien, gegen welche die an die Phyllopoden erinnernden Merkmale unzweifelhaft zurücktreten müssen. Letztere erwiesen sich überdies nur an den beiden zuerst zur Kenntniss gelangten (*Neb. bipes* und *Geoffroyi*) und einer nachträglich (1869) von O. Sars bei den Lofoten entdeckten Art (*Neb. typhlops*) als besonders in die Augen springend, während sie dagegen bei einer vierten, von Willemoës-Suhm (1875) bei den Bermudas entdeckten (*Neb. longipes*) sich als wesentlich herabgemindert ergaben. Letztgenannter Autor glaubte daher auch kein Bedenken tragen zu müssen, die Gattung *Nebalia* (als besondere Familie) direkt den Schizopoden einzuverleiben. Immerhin blieben aber für *Nebalia* den eigentlichen Thoracostraken gegenüber so tief einschneidende Unterschiede und Eigenthümlichkeiten bestehen, dass Packard (1879)

sich veranlasst sah, sie diesen als besondere Ordnung *Phyllocarida* gegenüberzustellen, während Claus (1880) ihren Abweichungen durch die Benennung *Leptostraca* einen Ausdruck zu verleihen bestrebt war.

2. Literatur.

Fabricius, Otho, Fauna Groenlandica, p. 246 (1780).

Herbst, J., Versuch einer Naturgeschichte der Krabben und Krebse, Bd. II, p. 111 (1796).

Montagu, G., Descriptions of several new and rare animals discovered on the southcoast of Devonshire (Transact. of the Linnean society XI, Pt. I, p. 14, pl. 2, fig. 5 (1813).

Leach, W., Naturalist's miscellany, I, p. 99 (1814).

Milne-Edwards, H., Mémoire sur quelques Crustacés nouveaux (Annal. d. scienc. natur. XIII, p. 287 ff., pl. 14) 1828.

——, Note sur le genre Nébalie (Annal. d. scienc. natur. 2. sér. III. Zool. p. 309 ff.) 1835.

——, Histoire naturelle der Crustacés, Vol. III, p. 353 ff. (1840).

Kroyer, H., in: Naturhistorisk Tidsskrift, 2. Raek. II., 4. Heft (1847), p. 436 ff.

Baird, W., The natural history of the British Entomostraca, p. 31 ff. (1850).

Metschnikoff, E., in: Sitzungsbericht d. Verhandl. Deutscher Naturforscher zu Hannover 1865, p. 218.

Claus, C., Ueber den Bau und die systematische Stellung von *Nebalia*, nebst Bemerkungen über das seither unbekannte Männchen dieser Gattung (Zeitschr. für wissensch. Zoologie XXII, 3. p. 323 ff., Taf. XXV) 1872.

——, Untersuchungen zur Erforschung des Crustaceensystems, p. 24—31, Taf. XV (1876).

——, Neue Beiträge zur Morphologie der Crustaceen (Arbeiten des Zoologischen Instituts zu Wien, VI, p. 83—90) 1885.

Packard, A. S., The Nebaliad Crustacea as types of a new order Phyllocarida (American Naturalist XIV.) 1879.

——, The order Phyllocarida and its systematic position in: A monograph of North American Phyllopod Crustacea (Washington 1883. 8°), p. 432—452, pl. XXXVI—XXXVIII.

Faxon, W., Embryological monographs, pl. VIII, fig. 9—16 (Cambridge, 1882. 4°).

Sars, G. O., Nye Dybvandscrustaceer fra Lofoten (Vidensk.-Selskab. Forhandling. for 1869), p. 25.

Willemoës-Suhm, R. v., On some Atlantic Crustacea from the „Challenger" Expedition (Transact. of the Linnean society, 2. ser. Zoology I, p. 23 ff., pl. 6) 1875.

Thomson, G., On a new species of Nebalia from New Zealand (Annals of nat. hist. 5. ser. IV. p. 418 f. pl. XIX, fig. 7—9) 1879.

II. Organisation.

1. Hautskelet.

Der gestreckte und in der Richtung nach hinten sich allmählich verjüngende Rumpf der Nebalien (Taf. XLIX, Fig. 1, und L, Fig. 1) zeigt besonders im Bereich seiner vorderen Hälfte eine deutliche Compression, so dass er von der Seite gesehen höher als bei der Rückenansicht breit erscheint. In seinem vordersten, mit Fühlern und Mundtheilen ausgestatteten Theil einer Segmentirung entbehrend, lässt er eine solche vom Beginn der Beine an deutlich erkennen. Die im Ganzen zu sechszehn vorhandenen Segmente bilden zwei, zwar nicht durchweg in der Höhe, wohl aber in der Länge deutlich von einander geschiedene Gruppen: die ersten acht Segmente sind ganz kurz und untereinander völlig gleich hoch, die acht letzten dagegen gleich vom ersten an beträchtlich länger und in demselben Maasse an Länge wachsend, als sie an Höhe abnehmen. An dem Ende des kegelförmig verjüngten letzten (sechszehnten) Segmentes

nehmen zwei lange und zugespitzte, comprimirte Griffel neben einander ihren Ursprung. Man könnte demnach an dem Rumpf drei Regionen: einen Kopftheil (ohne Segmentirung), einen Mittelleib und einen Hinterleib (Postabdomen) unterscheiden wollen; doch würde sich mit Rücksicht auf den Mangel einer deutlichen Scheidung zwischen den beiden ersteren eine alleinige Gegenüberstellung von Vorder- und Hinterleib fast noch mehr empfehlen, zumal diese beiden Körper-Regionen auf Grund der von ihnen eingeschlossenen inneren Organe genau dem Cephalothorax und dem Postabdomen der Decapoden im engeren Sinne correspondiren.

Der ganze Vorderleib ist gleich der Basis des Postabdomen von einer grossen schildförmigen Hautduplicatur, welche in ähnlicher Weise wie bei *Apus* mit dem vorderen Rücken-(Nacken-)Theil des Rumpfes in Verbindung steht, sich sonst aber — beiderseits und hinterwärts — frei abhebt, in der Art eingeschlossen, dass aus dem nach vorn gewendeten freien Rand nur die Augen und die beiden Fühlerpaare, aus dem hinteren Theil des Seitenrandes die vier ersten Beinpaare des Postabdomen hervortreten, während dagegen die acht Beinpaare des Vorderleibes nebst den ihnen vorangehenden Mundgliedmaassen von derselben verhüllt werden. Es handelt sich mithin nicht um einen dem Rumpf von obenher aufliegenden unpaaren Rückenschild nach der Art von *Apus*, sondern vielmehr um eine Bildung, welche zwischen der „zweiklappigen Schale" der Daphniiden und Limnadiiden einer- und dem Cephalothorax der Decapoden andererseits die Mitte hält, von letzterem sich besonders dadurch unterscheidet, dass der jederseitige Unterrand vollständig frei geblieben ist, mit jener dagegen in der beiderseitigen linsenförmigen Wölbung übereinstimmt. An dem Vorderrand dieser, wenngleich nicht zarthäutigen, so doch durchaus lederartig biegsamen Hautduplicatur ist ein lanzettlicher, sich über die Basis der Stielaugen fortsetzender „Stirnschnabel" beweglich angefügt. Dagegen ist sie in der Mitte ihres Hinterrandes tief ausgeschnitten, so dass die Segmente des Postabdomen an ihrer Rückenseite in weiterer Ausdehnung — bei *Nebalia bipes* Fabr. von Grönland (Taf. L, Fig. 1) sogar alle bis auf das erste — freiliegen, als an den Seiten. Durch diesen Einschluss des Vorderleibes in einen, seinen Flanken allerdings nur lose aufliegenden „Cephalothorax", aus dessen hinterem Rande das Postabdomen dem überwiegenden Theile nach frei hervorragt, erhält der Rumpf der Nebalien eine deutliche habituelle Aehnlichkeit einerseits mit demjenigen der macruren Decapoden, andererseits und noch in ausgeprägterer Weise mit demjenigen der Diastyliden (Cumaceen) und mancher Schizopoden.

Dass diese habituelle Aehnlichkeit übrigens keineswegs eine rein äusserliche ist und etwa als eine zufällige Analogie aufgefasst werden kann, sondern in einer wesentlichen Uebereinstimmung mit der Rumpfbildung der *Thoracostraca* begründet ist, kann nicht dem mindesten Zweifel begegnen. Die volle Gewähr dafür würde schon allein die übereinstimmende Zahl von elf postoralen Gliedmaassenpaaren (drei Kiefer- und

acht Beinpaare) bis zur vorderen Grenze des Postabdomen, wie sie für sämmtliche *Malacostraca* charakteristisch ist, darbieten. Nur in der um Eins erhöhten Zahl der Postabdominal-Segmente weicht *Nebalia* von allen übrigen Thoracostraken-Formen in allerdings sehr auffallender Weise ab. In der That hat die Zahl von acht deutlich getrennten, also völlig selbstständigen Hinterleibsringen um so mehr etwas Ueberraschendes, als, wie gesagt, die Gesammtbildung des Postabdomen derjenigen der Decapoden ungemein ähnlich ist, ja selbst im Einzelnen ungleich mehr dieser als derjenigen der unbeschildeten Phyllopoden (*Branchipus*) gleicht. Trotzdem wird in den beiden, an der Spitze dieses überzähligen achten Segmentes entspringenden Furcal-Lamellen eine Reminiscenz an *Branchipus* nicht unterdrückt werden können.

Von den an diesem Rumpf entspringenden Gliedmaassen sind zunächst die in der gewöhnlichen Zahl von zwei Paaren vorhandenen Fühler zu erwähnen. Das erste Paar derselben (Taf. XLIX, Fig. 1, an^1, Fig. 2) nimmt unmittelbar unter den gestielten Augen, das zweite (Fig. 1, an^2) dicht hinter demselben und nur wenig mehr nach aussen von dem vordersten, unsegmentirten (Kopf-)Theil des Vorderleibes seinen Ursprung. Beide bestehen aus einem kräftigen, geknieten dreigliedrigen Schaft, dessen drittes Glied an dem oberen Paar den Anlauf zu einer Zweitheilung nimmt, und aus einer ungleich schlankeren, meist vielgliedrigen Geissel, deren Basalglied den folgenden gegenüber ansehnlich verlängert ist. Als accessorisches Gebilde tritt zu dieser Geissel an den oberen Fühlern noch eine ovale, mit dichtem Borstenbesatz versehene Lamelle, welche vor derselben aus der abgestutzten Endfläche des letzten Schaftgliedes ihren Ursprung nimmt und zugleich etwas innerhalb der Geissel zu liegen kommt. Die hinteren Fühler zeigen die Geissel schon beim Weibchen beträchtlich derber und länger als die vorderen, besonders aber bei den männlichen Individuen je nach den Arten in verschiedenem Maasse verlängert (bei *Neb. bipes*, Taf. L, Fig. 1, reicht dieselbe bis über das dritte Hinterleibs-Beinpaar, bei *Neb. Geoffroyi* nach Claus sogar bis über die Spitze des Postabdomen hinaus) und zugleich in abweichender Weise gegliedert. Abgesehen davon, dass die Zahl der Glieder etwa um das Fünffache vermehrt, ist auch die Mehrzahl derselben nicht, wie beim Weibchen, gestreckt, sondern ganz kurz. Es scheinen indessen sowohl hierin, als auch in Bezug auf die Gesammtform der Fühlergeissel, wie aus der Abbildung der *Nebalia longipes* Willem. hervorgeht, recht beträchtliche, für die Arten charakteristische Unterschiede vorzukommen.

Unter den Mundtheilen zeichnen sich die Mandibeln (Taf. XLIX, Fig. 3) durch eine rechtwinklig vom Grundgliede abgehende einzelne Kaulade und einen jenes um das Vierfache an Länge übertreffenden Taster (pa) aus; von den drei Gliedern desselben ist das zweite basalwärts lappig erweitert, das letzte längs seines Aussenrandes und im Bereich der abgerundeten Spitze kammförmig beborstet. An den Maxillen des ersten Paares (Taf. XLIX, Fig. 4) ist die Kaulade (la) durch einen

tiefen Schlitz in zwei am Rande dicht beborstete Lappen getheilt, der dorsal und apikal eingelenkte Taster (pa) von abenteuerlicher Länge, aus einem dicken, mondsichelförmig gekrümmten Basal- und einem dünnen, geisselförmigen, einseitig mit langen und sperrigen Borsten besetzten Endgliede bestehend. In situ nach oben und rückwärts gegen die Wölbung des Rückenschildes hin (Taf. XLIX, Fig. 1, pa) aufsteigend, scheint dieser merkwürdig geformte Taster nach Art des Putzfusses der Cypriden zu fungiren. An den Maxillen des zweiten Paares (Taf. XLIX, Fig. 5) folgt auf einen längeren und schmäleren, am Innenrande dreilappigen Kautheil ein gerade gestreckter, zweigliedriger Taster, welchem sich nach aussen, parallel mit ihm verlaufend, eine lineare, ungegliederte, aber strahlig beborstete Nebenlamelle anfügt.

Als von besonders eigenthümlicher und für die Phyllocariden charakteristischer Bildung stellen sich die auf die Mundtheile unmittelbar folgenden, den acht kurzen Vorderleibssegmenten entsprechenden Beinpaare (Taf. XLIX, Fig. 6) dar. Als ihr Stamm oder Haupttheil ist ein aus sieben aufeinander folgenden, gegen die Spitze hin allmählich kürzer und dünner werdenden Gliedern bestehender Strang (pe) anzusehen, welcher in der Form mehr einem Taster als einem Bein gleicht und an einen solchen auch besonders durch die sehr langen, sperrigen Borsten seiner Endglieder — an der Innenseite der drei längeren Basalglieder erscheinen diese Borsten kürzer und mehr wimperartig — erinnert. Den beiden breiteren Basalgliedern dieses Stammes fügt sich nun in der Richtung nach aussen je eine dünnhäutige Lamelle (Fig. 6, br) an, von denen die dem ersten Gliede entsprechende die bei weitem umfangreichere ist und durch eine Einkerbung ihres Aussenrandes stumpf zweilappig — im Ganzen etwa nierenförmig — erscheint, während die aus dem zweiten Gliede hervorgehende kleinere zwischen ihr und dem tasterförmigen Endabschnitt des Stammes eingeschaltet ist. Aus dieser Conformation resultirt eine oberflächliche Aehnlichkeit mit einem Phyllopoden-, besonders *Apus*-Bein, mit dessen lamellösen Anhängen diejenigen der *Nebalia*-Beine übrigens darin übereinstimmen, dass sie starke Blutströme behufs der Respiration in ihr Lumen eintreten lassen. Eine derartige, stark flächenhafte Entwickelung der acht Vorderleibs-Beinpaare, an welchen der accessorische Kiemenanhang den bei weitem überwiegenden Theil darstellt, kommt übrigens keineswegs allen Mitgliedern der Phyllocariden zu; denn nach der von Willemoës-Suhm gegebenen, freilich sehr primitiven Darstellung von den Beinen der (generisch unzweifelhaft verschiedenen) *Nebalia longipes* zeigt diese ganz abweichend gebildete acht Beinpaare. Auf die beiden grossen Basalglieder des Hauptstammes folgt nur ein einfacher, sehr langgestreckter, völlig ungegliederter, an der Innenseite dicht gewimperter Griffel; in einen ähnlichen, aber sehr viel kleineren setzt sich in der Richtung nach aussen das zweite Basalglied fort, während das erste hier nur einen ganz winzigen lamellösen Kiemenanhang trägt. Auf diese Art gewinnen diese Beine der *Nebalia longipes*

eine ungleich grössere Formähnlichkeit mit Spaltbeinen als mit Phyllopoden-Beinen.

Die Gliedmaassen des Postabdomen sind in der bei den Malacostraken normalen Zahl von sechs Paaren zur Ausbildung gelangt, treten aber in zwei formell verschiedenen Gruppen auf. Die vier vorderen Paare (Taf. XLIX, Fig. 7, 8 und Fig. 1, pe^1), dem ersten bis vierten Segment entsprechend, zeigen die Form der Pedes fissi nach Art derjenigen der Amphipoden. An der Spitze des ungemein kräftig entwickelten Basalgliedes nehmen nebeneinander zwei an ihrem einander zugewendeten Innenrande gesägte Endlamellen von ungleicher Länge und Breite, ringsherum mit Schwimmborsten gewimpert, ihren Ursprung. An dem sehr kleinen Grundgliede der inneren, beträchtlich schmäleren findet sich ein gekrümmter, schräg nach hinten und innen gerichteter Fortsatz, welcher mit seinem gezähnelten Endrande in einen gleichen des Zwillingsbeines eingreift und auf diese Art ein Zusammenhaften beider bewirkt. Ungleich rudimentärer sind die dem fünften und sechsten Postabdominalringe entsprechenden Gliedmaassenpaare (Taf. XLIX, Fig. 9) gebildet. Beide sind einästige Stummel; doch ist derjenige des fünften Paares noch zweigliedrig, des sechsten dagegen ungegliedert, aber mit stärkeren, dornartigen Borsten bewehrt (Fig. 1, pe^6).

2. Nervensystem und Sinnesorgane.

Der centrale Nervenstrang besteht nach den Angaben von Metschnikoff und Claus aus einem grossen zweilappigen Ganglion supraoesophageum und einer sich bis in das sechste Postabdominal-Segment erstreckenden Bauchganglienkette, welche aus siebenzehn Paaren von Anschwellungen besteht. Die elf ersten derselben, welche auf den Vorderleib entfallen, folgen den in gleicher Zahl vorhandenen Gliedmaassenpaaren entsprechend sehr dicht gedrängt aufeinander und bieten mehr das Ansehen von paarigen, innerhalb der Commissuren liegenden Ganglienkernen dar. Dagegen sind die sechs im Postabdomen gelegenen hinteren Paare durch längere Commissuren getrennt, die beiden letzten derselben, dem verkümmerten fünften und sechsten Paare der Pedes spurii entsprechend, nur von geringer Grösse. Nichts erinnert an dieser Bauchganglienkette an die durch Quercommissuren strickleiterartig erscheinende der Phyllopoden. Auch die aus den einzelnen Ganglien entspringenden doppelten Nervenstämme, welche den Muskeln der Gliedmaassen und der Rumpfsegmente entsprechen, zeigen ganz das Verhalten, wie bei den übrigen Malacostraken.

Sinnesorgane sind einerseits in Form von Spürhaaren, andererseits als Augen vorhanden. Erstere finden sich an dem oberen Fühlerpaar (Taf. XLIX, Fig. 2) bei beiden Geschlechtern, beim Männchen jedoch in ungleich grösserer Reichhaltigkeit vor, während letzteres sie ausserdem auch an dem zweiten verlängerten Fühlerpaar im Bereich der Geisselglieder aufzuweisen hat. Die beiderseits unter der Basis des Stirnschnabels

entspringenden Augen (Fig. 1, oc) erinnern durch ihre kurze und etwas schräge Birnform an diejenigen der Brachyuren-Larven und der Mysideen. Der relativ geringen Zahl der Integument-Facetten und der ihnen entsprechenden viertheiligen Krystallkegel entspricht die ansehnlichere Grösse beider. Ein unpaares Stirnauge wird in gleicher Weise wie die sogenannten Frontalorgane der Phyllopoden vermisst.

3. Darmkanal und Drüsenorgane.

Auf den von der Mundöffnung in gewöhnlicher Weise nach oben aufsteigenden Oesophagus folgt ein aus zwei Abschnitten bestehender Vor- oder Kaumagen (Taf. XLIX, Fig. 1, ve) von ähnlicher Form wie bei den Amphipoden. Durch paarige Muskeln an das Integument angeheftet, lässt derselbe innerhalb einen aus mehrfachen Chitinplatten bestehenden Triturationsapparat erkennen, welcher in seiner Zusammensetzung sehr an denjenigen mancher Isopoden erinnert. Der auf diesen Kaumagen folgende Chylusdarm (Fig. 1, in), an der vorderen Grenze des segmentirten Leibesabschnittes beginnend, verläuft auf geradem Wege bis zum Anfang des letzten Postabdominal-Segmentes, indem er sich in der Richtung nach hinten deutlich, aber sehr allmählich erweitert. Das sich demselben anschliessende kurze, wieder durch Muskeln an die Körperhaut befestigte Rectum, welches unter rhythmischen Contractionen Wasser einsaugt und ausstösst, mündet mit dem zwischen zwei kleinen Klappen des Endsegmentes liegenden After nach aussen.

Von drüsigen Organen stehen mit dem Darmkanal zunächst drei Paare von Leberschläuchen in Verbindung. Das eine derselben ist kurz und schlägt von seiner Einmündung in den Anfang des Chylusdarmes aus die Richtung nach vorn, gegen den Ursprung der Fühler hin ein; die beiden anderen dagegen, durch Fettgewebe an die Darmwand angeheftet, erstrecken sich nach hinten bis weit in das Postabdomen hinein. Dieselben secerniren aus ihrem Zellenbelag die bekannte fettreiche gelbe Flüssigkeit, durch welche sie zwischen den weit von einander entfernten Ringmuskeln wulstig aufgetrieben erscheinen. Ein derartiger Inhalt fehlt dagegen zwei in den hinteren Theil des Darmes einmündenden und denselben in der Richtung nach vorn begleitenden Schläuchen, wie sie bereits für die Gammariden unter den Amphipoden erwähnt worden sind und welche gleich diesen vermuthlich als Harnorgane anzusprechen sein dürften.

Von anderweitigen grösseren Drüsen macht sich bei *Nebalia* besonders eine schleifenförmige im Inneren des Basalgliedes des zweiten Fühlerpaares bemerkbar. Sehr viel unscheinbarer ist ein zweiter, innerhalb des Rückenschildes, vor dem die beiden Hälften desselben verbindenden starken Schliessmuskel gelegener Drüsenschlauch, welcher sich mit einem engeren Ausführungskanal der Kiefergegend zuwendet.

4. Circulationsorgane.

Das Herz erstreckt sich in Form eines länglich spindelförmigen, völlig continuirlichen, d. h. nicht segmentirten Schlauches unterhalb der Rückenwandung und oberhalb des Schliessmuskels, schon vor dem Beginn der Körpersegmentirung anhebend, bis in die Mitte des vierten Postabdominalringes hinein. Vor der Mitte seiner Länge die grösste Weite erreichend, verjüngt es sich in der Richtung nach vorn ungleich schneller als hinterwärts, wo es mit einer unpaaren Oeffnung plötzlich abschneidet. Seine Seitenwandungen lassen zwei Paare von Spaltöffnungen erkennen, deren grösseres hinteres auf das sechste der kurzen vorderen Körpersegmente, das ungleich kleinere vordere auf den vor der Segmentirung liegenden Abschnitt entfällt. Bei ausgewachsenen Individuen gesellt sich diesen beiden noch ein drittes, dem vorderen mehr genähertes Paar hinzu. Ausser diesen seitlichen Ostien finden sich aber noch vier Paare sehr kleiner dorsal gelegener, dem zweiten bis fünften kurzen Leibessegment entsprechend, vor. Von abgehenden Gefässen hat Claus eine vordere Aorta, eine Aorta abdominalis, welche sich weit in das Postabdomen hinein verfolgen lässt, und endlich noch zwei seitliche hintere Arterien constatiren können, jedoch weitere Verzweigungen derselben vermisst, so dass peripherisch eine lacunäre Blutströmung wahrscheinlich ist. Letztere macht sich in besonderer Reichhaltigkeit in den Hohlräumen der Schalenduplicatur bemerkbar, aus deren mittlerem das Blut wieder durch das vordere seitliche Ostienpaar in das Herz zurücktritt: während dagegen die hinteren seitlichen Ostien dem zurückkehrenden Körperblut den Wiedereintritt gewähren. Im Uebrigen ist als ein wichtiger Theil des Circulationsapparates noch ein paariger Blutsinus zu erwähnen, in welchen die zwischen den beiden paarigen Leberschläuchen, oberhalb des Kaumagens verlaufende Aorta cephalica das Blut hinein ergiesst und in welchem sich dicht hinter der Fühler- und Augen-Basis schwingende Klappen zur Regulirung der Blutzufuhr vorfinden.

5. Respirationsorgane.

Als solche fungiren einerseits der den Vorderkörper einschliessende zweiklappige Rückenschild, andererseits die acht Paare von Ruderbeinen im Bereich ihres lamellösen Aussentheiles (Taf. XLIX, Fig. 6, br). Beide stimmen darin mit einander überein, dass sie nach Art der flachen Isopoden- und Amphipoden-Kiemen zwischen ihren beiden, mittels marginalen Umschlages in einander übergehenden Lamellen ansehnliche kanalartige Hohlräume für den Eintritt von Blutströmen besitzen, während im Uebrigen das zwischen jenen befindliche Lumen von einer grossen Anzahl netzartig mit einander communicirender, zarter Stützwände senkrecht durchsetzt wird. Auf letzteren beruht das spongiöse und besonders an den Beinanhängen deutlich getüpfelte Ansehen beider Bildungen. Am Rückenschilde treten die grösseren Hohlräume in Form dreier Längskanäle auf, von denen der unpaare median und dorsal, die paarigen nahe dem unteren

Seitenrande verlaufen. An den lamellösen Anhängen der Ruderbeine dagegen findet sich ein von der Wurzel in longitudinaler, beziehentlich querer Richtung gegen den freien Rand hin verlaufender Kanal, welcher hier in einen die ganze Peripherie umkreisenden Rand übergeht. Aus letzterem können sich ausserdem noch sekundäre Hohlräume in das spongiöse Maschenwerk hineinerstrecken oder eine radiäre Verbindung zwischen dem Marginal- und den Median-Kanal herstellen. Dem Rückenschild wird ein Theil des in der Richtung nach vorn aus der Aorta hervorgestossenen Blutes durch seine beiden Seitenkanäle übermittelt. Aus diesen gelangt es theils direkt (marginal), theils durch das die Seitenkanäle mit dem dorsalen Hohlraum verbindende Maschenwerk in den letzteren, aus dessen vorderer Oeffnung es oberhalb des kleinen vorderen Ostienpaares wieder in den Pericardialsinus zurücktritt. In ähnlicher Weise durchdringt das den acht Paaren von Ruderbeinen zugeführte Blut sämmtliche innerhalb der lamellösen Anhänge befindliche Hohlräume und muss innerhalb derselben um so intensiver mit Sauerstoff gemengt werden, als durch das stete Hin- und Herschwingen der Beine ununterbrochen neues Wasser zur Bespülung der Oberfläche herbeigeschafft wird.

6. Fortpflanzungsorgane.

Die Hoden sowohl wie die Ovarien treten in Form von langstreckigen, paarigen Schläuchen, welche der Rückenseite des Darmkanales neben einander angelagert sind, auf. Erstere erscheinen schmäler, vollkommen cylindrisch und reichen nach vorn bis in die Gegend des Proventriculus, nach hinten bis in den Anfang des sechsten Postabdominal-Segmentes hinein; letztere voluminöser, vorn und hinten mehr verjüngt, daher länglich spindelförmig und nach hinten weiter verlängert, so dass sie sich fast bis zum Endrande des siebenten Postabdominal-Segmentes erstrecken. Das aus den Hoden hervorgehende und bauchwärts verlaufende Vas deferens mündet, wie bei allen übrigen Malacostraken, an der vorderen Grenze des Postabdomen, hier also hinter dem achten Paar der Ruderbeine nach aussen. Die weibliche Geschlechtsöffnung scheint bisher von Claus nicht ermittelt zu sein; doch dürfte sie aller Wahrscheinlichkeit nach gleichfalls die gewöhnliche Lage, um zwei Segmente weiter nach vorn, einhalten und durch sehr kurze Ovidukte mit den Ovarien in Verbindung gesetzt sein. Letztere umschliessen nur eine einzelne Reihe relativ sehr grosser Eier, welche sich von einer seitlich gelegenen Rhachis, also nach Art derjenigen der Isopoden, ablösen.

III. Entwickelung.

Trächtige *Nebalia*-Weibchen, wie sie unter einer grösseren Anzahl eingefangener Individuen bald mehr, bald weniger zahlreich zur Beobachtung kömmen, tragen die aus der Geschlechtsöffnung hervorgetretenen Eier lose unter den Seitentheilen des Rückenschildes und zwischen den

Ruderbeinen. Die Leichtigkeit, mit der sie von diesen abgestreift werden können, lässt darauf schliessen, dass sie nicht durch eine Kittsubstanz angeheftet werden. Die farblosen (weisslichen) Eier sind makroskopisch, von der Grösse feiner Sandkörnchen und kugelrund: eine Form, welche sie nach Metschnikoff's Darstellung freilich erst im Verlauf ihrer Entwickelung — aus einem ursprünglich stumpf ovalen Umriss — annehmen. Die Ausbildung des Embryo erfolgt gleich demjenigen der Isopoden und Amphipoden innerhalb der Eihülle und lässt eine besonders nahe Uebereinstimmung mit demjenigen von *Mysis* erkennen.

Die frühesten zur Beobachtung gelangten Eier (Taf. L, Fig. 2) zeigten ihren Inhalt bereits in einen grossblasigen Nahrungsdotter (b) und in einen Bildungsdotter (a) gesondert. Letzterer nahm den einen Pol des Eies in Form zweier grosser, sich gegenseitig abplattender, gekernter Ballen ein. Weiter in der Entwickelung vorgeschrittene Eier (Taf. L, Fig. 3) liessen den letzteren schon in zwei Querreihen gerundeter Blastoderm-Zellen, als erste Anlage des Keimstreifens, zerfallen erkennen. Bei der Sonderung des Keimstreifens in einen Rumpf- und Schwanztheil (Fig. 4, pa), treten an der Bauchseite des ersteren zunächst nur die Anlagen von drei Gliedmaassenpaaren, welche den späteren Antennen des ersten und zweiten Paares (an^1, an^2) und den Mandibeln (md) entsprechen, auf, so dass man wenigstens figürlich von einem Nauplius-stadium innerhalb des Eies reden kann. Gleichzeitig mit dem weiteren Auswachsen dieser Gliedmaassen-Anlagen (Fig. 5) treten aber auch schon die ihnen zunächst folgenden, nämlich die beiden Maxillen (mx) und der beiden vorderen Beinpaare auf, während am Postabdomen (pa) sich der noch mit Dotter gefüllte Darm deutlich von der Leibeswandung abhebt und auch die Afteröffnung erkennbar ist. Ein weiter vorgeschrittenes Stadium (Fig. 6) lässt eine schärfere Abgrenzung der Kopflappen und der grossen, sich den Fühleranlagen vorlagernden Oberlippe, im hinteren Anschluss an die bisherigen Gliedmaassen-Anlagen diejenige eines dritten Beinpaares erkennen. Der aus der Eihülle hervorgehende, noch von der Larvenhaut umgebene Embryo (Fig. 7) ist bereits mit den Anlagen sämmtlicher Rumpfgliedmaassen, u. A. mit denjenigen aller acht Beinpaare (p^1—p^8) versehen. Die beiden Fühlerstummel sind stark in die Länge gewachsen, diejenigen des ersten Paares (an^1) bereits zweiästig. Der durch das stark aufgekrümmte Postabdomen concav erscheinenden Rückenseite des Rumpfes lagert sich der noch ansehnliche, aber von der Leibeswandung völlig umwachsene Nahrungsdotter fast in Kreisform auf. Am Postabdomen ist mit der Segmentirung der Bauchseite auch schon der Anlauf zur Bildung der Pedes spurii gegeben. Der zuvor schon als stumpfkegeliger Vorsprung angelegte Schwanzanhang beginnt sich an der Spitze gabelig einzukerben.

Eine schon ungleich vorgeschrittenere, der Larvenhaut entledigte Jugendform von *Nebalia* (Taf. L, Fig. 8) lässt bereits eine sehr ausgesprochene formelle Annäherung an die ausgebildete erkennen. Der

innerhalb der Larvenhaut noch kaum angedeutete Rückenschild ist jetzt der Hauptsache nach ausgebildet und in einen gerade nach vorn gerichteten Schnabel (Fig. 8, r) ausgezogen; doch treten aus seinem Unterrande noch die Mundtheile und Beine, über seine hintere Grenze noch die vier letzten Mittelleibs- und sämmtliche Segmente des Postabdomen frei heraus. Auch der dicke Kopfwulst mit der ersten Anlage des beiderseitigen Augenpigments (Fig. 8, o) liegt nebst den aus seinem Unterrande hervortretenden beiden Fühlerpaaren noch völlig frei zwischen dem Vorderrande des Rückenschildes und seinem schnabelförmigen vorderen Fortsatz. Auch jetzt ist noch ein ansehnlicher Dotterrest innerhalb des Vorderkörpers verblieben; doch ist derselbe sehr viel niedriger geworden und hat mehr die Spindelform angenommen. Das noch immer stark aufgekrümmte Postabdomen ist vollzählig segmentirt, an seinen drei vordersten Segmenten mit langen, schlauchförmigen Gliedmaassen-Anlagen versehen und trägt am Endsegment die bereits langstreckigen Furcal-Anhänge. Von den Gliedmaassen des Vorderleibes sind die beiden Fühlerpaare eine deutliche Gliederung eingegangen, an dem ersten derselben ist der vordere Spaltast (Schuppe) an Länge hinter dem anderen zurückgeblieben. Endlich lassen die Anlagen der acht Beinpaare eine deutliche Spaltung in einen Haupt- und Nebenast wahrnehmen.

Die dem geschlechtlichen Stadium vorausgehende junge *Nebalia* (Taf. L, Fig. 9) stimmt mit diesem bis auf geringe Differenzen überein. Der Rückenschild umschliesst jetzt nach unten völlig die acht Beinpaare, nach hinten die vorderen (höheren) Segmente des Postabdomen, hat sich auch über die Basis der beiden Fühlerpaare ausgebreitet. Zwischen seinem Vorderrande und den abwärts gekrümmten Stirnschnabel (Fig. 9, r) liegt das gestielte Auge (oc) nur noch in geringer Ausdehnung frei. An den weiter ausgebildeten Fühlern des ersten Paares (a^1) ist der hintere Ast (Geissel) stärker verlängert. Von den Pedes spurii sind jedoch nur die drei vorderen Paare in die Länge gewachsen und an der Spitze beborstet, das vierte noch ganz kurz, stummelförmig. Das fünfte und sechste — auch später rudimentär bleibende — Paar liegt noch von der Segmenthaut eingekapselt. Auch zu dieser Zeit ist im Inneren des Vorderleibes noch ein kleiner Dotterrest zurückgeblieben.

IV. Vorkommen und Lebensweise.

Von der *Nebalia bipes* giebt Otho Fabricius an, dass sie sich an den sandigen Küsten Grönlands besonders in der Nähe von Flussmündungen, wiewohl spärlich vorfinde. Leach traf dieselbe Art (*Nebalia Herbsti*) an der Westküste Englands unter Steinen, welche zwischen Felsen in den Meeresschlamm eingesenkt waren, an. Bei der Schwimmbewegung werden, wie schon O. Fabricius hervorhebt, die vier kräftigen, in der Mittellinie zusammengekoppelten Spaltbeinpaare des Postabdomen zu einem ruckweisen Vorwärtsschnellen verwendet; nach Montagu sind dabei

ebensowohl die oberen Fühler wie die Ruderbeine in ununterbrochener wippender Bewegung, während dagegen die unteren Fühler unter den Leib geschlagen und ruhig gehalten werden. Die Weibchen tragen nach O. Fabricius ihre Eier den ganzen Winter hindurch unter der Schale; die Jungen beginnen aus denselben im April auszuschlüpfen, sind sehr lebhaft und klammern sich häufig an den zu dieser Zeit schon halb leblosen Körper der Mutter an. In ihren Nahrungs- und Existenzbedürfnissen erweisen sich die Nebalien als sehr bescheiden und lebenszähe. Exemplare der *Nebalia Geoffroyi*, welche Claus von Triest bezogen hatte, hielten sich in ganz kleinen, mit Seewasser gefüllten Gefässen bei sehr spärlicher Nahrung und unter wiederholtem Schalenwechsel den ganzen Winter hindurch am Leben. Von der durch verkümmerte Augen bemerkenswerthen *Nebalia typhlops* Sars hebt Haller hervor, dass sie sich bei Villafranca in grosser Individuenzahl und in den verschiedensten Entwickelungsstadien als Einmiether in einem Kieselschwamm vorfand.

V. Systematik.

Die Zugehörigkeit der *Phyllocarida* (*Leptostraca*) zur Abtheilung der *Malacostraca* kann nicht dem geringsten Zweifel unterliegen, ebenso wenig, dass sie nach der Ausbildung eines umfangreichen Cephalothorax und den gestielten und beweglichen Augen unter diesen den *Thoracostraca s. Podophthalmia* zugewiesen werden müssen. Schon allein die sämmtlichen Malacostraken gemeinsame Zahl der Körpersegmente und Gliedmaassenpaare, welche bis zur Ausmündung des männlichen Geschlechtsapparates dreizehn beträgt (zwei präorale Gliedmaassenpaare in Form von Fühlern, elf postorale in Form von Kiefern und Beinen), bietet hierfür die vollste Gewähr. Dass die acht Paar von Ruderbeinen unter einander gleichartig gebildet und blattartig erweitert sind — ein überdies, wie *Nebalia longipes* zeigt, nicht einmal constantes Merkmal —, kann gegen diese Zugehörigkeit ebenso wenig in Betracht kommen, wie das in der That etwas abweichend gebildete Postabdomen, welches sich dem gewöhnlichen Verhalten übrigens durch die Ausbildung von sechs Paaren von Spaltbeinen wieder völlig anschliesst. Die um eins vermehrte Zahl der selbstständigen Segmente so wie die dem letzten zukommenden Furcal-Lamellen entbehren zwar gleich dem zur Hülle des Vorderkörpers dienenden, ihm nur lose aufliegenden Rückenschild durchaus nicht einer gewissen Aehnlichkeit mit einzelnen Phyllopoden-Formen, werden aber der Malacostraken-artigen Gesammtorganisation gegenüber nur als Analogieen, nicht als Affinität aufgefasst werden können. Natürlich bleibt es dem Belieben jedes Einzelnen überlassen, in diesen „Phyllopoden-Charakteren„ etwas von einer supponirten Stammform „Ererbtes“ oder, wenn dieses den fingirten Stammbaum besser zu stützen geeignet erscheinen sollte, etwas „neu Erworbenes“ zu erkennen. Nur wird man, da weder mit dem Einen noch mit dem Anderen irgend eine präcise Vorstellung

zu verbinden ist, davon Abstand zu nehmen haben, damit die abweichende Bildung irgendwie erklären zu wollen. Dieselbe ergiebt sich offenbar nur als eine den Lebensbedürfnissen der Phyllocariden zweckentsprechende.

Die wenigen bis jetzt bekannt gewordenen, der gegenwärtigen Unterordnung angehörenden lebenden Arten sind von geringer Grösse, nämlich nur 4 bis 12 Millimeter lang und lassen mit einer Ausnahme eine fast vollständige Uebereinstimmung in ihrem Körperbau erkennen. Es genügt daher, sie in zwei Gattungen zu sondern:

1. Gatt. *Nebalia* Leach. Stielaugen am Ende verbreitert, stumpf birnförmig. Geissel beider Fühlerpaare dünn, vielgliedrig, diejenige des hinteren beim Männchen stark verlängert, fadenförmig. Ruderbeine mit tasterartig gegliedertem Innenast und sehr umfangreichen lamellösen Kiemenanhängen an der Aussenseite. Typus: *Neb. bipes* Fab. (*Herbstii* Leach.).

2. Gatt. *Paranebalia* Claus. Stielaugen länglicher und schmäler eiförmig. Geissel der hinteren Fühler bei beiden Geschlechtern gleich, sägeartig eingekerbt, aber nicht gegliedert, diejenige der vorderen beim Männchen blasig aufgetrieben, ungegliedert, beim Weibchen aus einem stark verlängerten Basal- und drei kurzen Endgliedern bestehend. Innenast der Ruderbeine lang griffelförmig, ungetheilt, von den beiden Aussenlamellen die vordere linear, die hintere rudimentär. Typus: *Neb. longipes* Willem.

VI. Räumliche Verbreitung.

Die Gattung *Nebalia* ist weit über die Erdoberfläche verbreitet, da Repräsentanten derselben in den europäischen Meeren, bei Neu-Seeland (*Neb. longicornis* Thomps.) und an der Ost- und Westküste Nordamerikas (Vancouver-Island) angetroffen sind. Die Gattung *Paranebalia* beschränkt sich zur Zeit auf einen vereinzelten Fundort: die Bermudas-Inseln. — Die Verbreitung der Arten betreffend, so ist die zuerst bekannt gemachte *Nebalia bipes* ein Bewohner der Küsten Grönlands, Englands und Labradors, *Neb. Geoffroyi* an der Nordküste Frankreichs, bei Neapel und Triest, an letzteren beiden Lokalitäten häufig angetroffen worden. Da übrigens die specifische Verschiedenheit beider Arten keineswegs sicher gestellt erscheint, so könnte sich möglicher Weise für *Neb. bipes* eine weit ausgedehnte Verbreitung über die europäischen Küsten ergeben. Auch ihr Tiefenvorkommen ist ein wechselndes: für die Küsten von Grönland und England werden flache Küsten, für die Shetlands-Inseln beträchtliche Meerestiefen, für Labrador vier bis acht Faden Tiefe angegeben. Die durch ihre verkümmerten Augen bemerkenswerthe *Nebalia typhlops* Sars fand sich bei den Lofoten in einer Tiefe von 120 bis 200 Faden vor.

VII. Zeitliche Verbreitung.

Es liegt bis jetzt nicht der mindeste sachliche Anhalt dafür vor, dass Phyllocariden oder auch nur ihnen nahe verwandte Crustaceen-Formen während früherer Erdperioden existirt haben. Zwar hat es seitens der Paläontologen nicht an Versuchen gefehlt, verschiedene den ältesten Erdschichten angehörige Crustaceen auf eine oberflächliche Formähnlichkeit hin gerade mit *Nebalia* in verwandtschaftliche Beziehung zu bringen und — der früheren Auffassung dieser Gattung gemäss — als Phyllopoden geltend zu machen. So unzweifelhaft aber diese paläozoischen Crustaceen-Gattungen, von denen hier besonders *Dithyrocaris* Scoul. aus der Steinkohlenformation, *Dictyocaris* Salt. aus dem Devon, *Ceratiocaris* M'Coy, *Peltocaris* und *Hymenocaris* Salt. aus dem oberen und unteren Silur erwähnt zu werden verdienen, nichts weniger als Phyllopoden gewesen sind (vgl. Band V, 1. S. 1068), so wenig lässt sich auch ein stichhaltiger oder nur annähernd überzeugender Grund für ihre Verwandtschaft mit *Nebalia* beibringen. Allerdings lässt die — etwa 30 Centimeter lange — Gattung *Dithyrocaris* und in gleicher Weise auch *Ceratiocaris* einen aller Wahrscheinlichkeit nach zweiklappigen, den Vorderkörper deckenden Rückenschild und in einem Einschnitt seines Vorderrandes einen freien lanzettlichen Stirnschnabel erkennen. Darin besteht aber auch die einzige, einigermaassen auf *Nebalia* hinweisende Aehnlichkeit: denn bei *Dithyrocaris* folgt auf diesen grossen Rückenschild ein völlig ungegliederter, kurzer und hoch gekielter Hinterkörper, welcher an seinem Hinterrand drei lange dolchförmige Fortsätze, deren mittlerer gleichfalls gekielt erscheint, eingelenkt trägt. *Ceratiocaris* lässt zwar einen aus dem Hinterrand des Rückenschildes hervortretenden schlanken, mit sieben freien Segmenten versehenen Hinterkörper erkennen; jedoch entspringen auch hier von dem Endsegment wieder drei spitze, dolchartige Gebilde, deren mittleres dem Hinterleib selbst an Länge gleichkommt. Die mit gleichfalls gegliedertem Hinterkörper versehenen Gattungen *Hymenocaris* und *Peltocaris* zeigen sogar sechs, beziehentlich vier solcher dolchförmiger Ausläufer, gleichen aber überdies wieder in der Form des Rückenschildes durchaus nicht den Nebalien. Es lässt sich mithin nicht einmal das wenige, an diesen paläozoischen Crustaceen überhaupt Erkennbare auf Phyllocariden deuten, ja sich sogar direkt gegen solche geltend machen und zugleich den Schluss gerechtfertigt erscheinen, dass die für die Verwandtschaft besonders maassgeblichen, völlig unbekannten Gliedmaassen mindestens ebenso grosse Verschiedenheiten erkennen lassen dürften. Erst dem Nachweis dieser Gliedmaassen bleibt es vorbehalten, die verwandtschaftlichen Beziehungen jener Meeresbewohner der Urzeit zu den lebenden Crustaceen festzustellen, ja sogar die Frage zu entscheiden, ob sie überhaupt dieser Classe angehört haben.

Unter diesen Umständen schwebt das „Ahnenregister“ der Phyllocariden völlig im Dunkeln. Ihre Organisation bietet aber nach keiner

Richtung hin mehr Anhalt für die Annahme dar, dass sie als „letztes überlebendes Glied einer uralten Crustaceengruppe den Kampf um das Dasein", welchen sie durchzumachen wohl am wenigsten geeignet erscheinen dürften, „siegreich überwunden" hätten, als dass sie, was ungleich näher liegt, erst während der jüngsten Erdepoche aufgetreten seien.

---

2. Unterordnung: *Cumacea.*

I. Einleitung.

1. Geschichte.

Den Ausgangspunkt für die Kenntniss der Cumaceen bildet der lange Zeit hindurch unbeachtet gebliebene, bereits i. J. 1780 von Lepechin durchaus kenntlich beschriebene und abgebildete *Oniscus scorpioides**) von den Küsten des Weissen Meeres, nicht, wie gewöhnlich angegeben wird, der von Montagu (1808) an der englischen Küste aufgefundene und mit dem gleichen Artnamen *Cancer scorpioides* belegte kleine Krebs, welchen dieser Forscher merkwürdiger Weise für einen „verstümmelten" Decapoden ansprach. Anders beurtheilte eine ähnliche, um neun Jahre später (1817) an der Küste Nordamerikas aufgefundene Art Thom. Say, welcher in derselben den Repräsentanten einer bisher unbekannten Gattung *Diastylis* erkannte. Mit beiden Funden unbekannt, beschrieben abermals um zwölf Jahre später fast gleichzeitig Milne Edwards (1828) und Latreille (1829) die Montagu'sche oder eine ihr sehr nahe verwandte Art, ersterer unter dem Namen *Cuma Audouini*, letzterer als *Condylura d'Orbignyi*. Wiewohl die Verschiedenheit seiner fehlerhaft charakterisirten Gattung *Cuma* von der Latreille'schen noch i. J. 1840 festhaltend, glaubte Milne Edwards jetzt beide wieder einziehen zu müssen, da er in ihnen aus nicht näher dargelegten Gründen nachträglich Decapoden-Larven (Jugendformen) erkannt zu haben glaubte. Die Irrigkeit dieser Ansicht wurde indessen fast unmittelbar darauf durch Kroyer (1841) und Goodsir (1843), welche beide den überzeugenden Nachweis für die Existenz eiertragender Weibchen erbrachten, dargethan; auch wurde von Kroyer alsbald (1846) auf den auffallenden Unterschied, welchen die nachträglich von ihm aufgefundenen Männchen in der Bildung der Fühler und Hinterleibsgliedmaassen erkennen liessen, in eingehender und durch Abbildungen unterstützter Weise hingewiesen. Wie wenig indessen während des nächstfolgenden Decenniums diese beiderseitigen, gleich leicht zu constatirenden Angaben beachtet wurden, ergiebt sich daraus, dass einerseits Spence Bate noch i. J. 1856 die Charaktere der Männchen als Gattungsmerkmale (Gatt. *Venilia*, später in *Cyrianassa*

*) „Oniscus thorace globoso, ovato, glabro, cauda elongata, articulata, spinis setisque bifidis terminata. Long. 10 lin. Ad ripas maris albi copiosus."

umgetauft) verwerthete, andererseits L. Agassiz (1852) und Milne Edwards (bis 1858) von Neuem die Larvennatur der Cumaceen geltend zu machen versuchten. Glaubte doch Ersterer sogar unumwunden behaupten zu dürfen, er habe „*Cumae*“ durch Zucht aus den Eiern von *Crangon septemspinosus, Palaemon vulgaris* und *Hippolyte aculeata* erhalten: ein angesichts der totalen Verschiedenheit dieser Larven geradezu unbegreiflicher Irrthum, welcher aber trotzdem auch bei Dana (1853) Glauben fand, bis er dann endlich durch P. van Beneden (1861) und O. Sars (1864) für immer beseitigt wurde. Zu einer ähnlichen, sich längere Zeit hinziehenden Meinungsverschiedenheit gaben auch die Augen der Cumaceen Anlass, zumal die Beschaffenheit derselben für die Beurtheilung der systematischen Stellung dieser Krebsgruppe von Belang sein musste. Nachdem Milne Edwards (1828) zwei relativ grosse Seitenaugen für den „gewölbten und verlängerten Kopf“ von *Cuma* angegeben und abgebildet hatte, stellte Kroyer (1841) die Anwesenheit derartiger Organe überhaupt in Abrede und verharrte bei dieser Ansicht selbst noch i. J. 1846, nachdem Goodsir (1843) unterhalb des Brustschildes zwar kleine, aber deutlich gestielte Augen wahrgenommen haben wollte. Beiden Angaben trat dann (1856) Spence Bate durch den Nachweis eines einzelnen kleinen Punktauges, welches ausserhalb auf dem vorderen Theil des Rückenschildes gelegen, aber nicht bei allen Gattungen zur Ausbildung gekommen sei, entgegen: eine Ermittelung, welche, wenngleich mit einiger Modification, durch O. Sars (1864) bestätigt werden konnte. Auch für die vielfach hin und her schwankenden und sich zum Theil in Gegensätzen bewegenden Ansichten über die systematische Verwandtschaft der Cumaceen ist die Beschaffenheit ihres Gesichtsorganes mit herangezogen worden, hat aber, wie es bei der unberechtigten Hervorkehrung eines einzelnen Organes in der Regel der Fall ist, gerade die augenscheinlichsten Fehlgriffe gezeitigt. Nach dieser Richtung hin ist gewiss der Umstand bemerkenswerth, dass gerade diejenigen, welche die Existenz von Augen leugneten oder sie unberücksichtigt liessen, wie Kroyer und Erichson, offenbar die verwandtschaftlichen Beziehungen der Gruppe am richtigsten beurtheilt oder ihr wenigstens — und noch dazu in älterer Zeit — den offenbar naturgemässesten Platz im System angewiesen haben. Erichson (1842) nahm die Cumaceen als eigenthümlich modificirte Decapoden in Anspruch, ging aber allerdings darin zu weit, dass er sie direkt den Cariden zuertheilte. Kroyer (1846) suchte eine nähere Verwandtschaft mit den Schizopoden geltend zu machen, wollte sie aber als eine ihnen gleichwerthige, selbstständige Gruppe angesehen wissen. Zu der gleichen Ansicht bekannte sich vorübergehend (1864) O. Sars, während er einige Jahre später (1867) die *Cumacea* als dritte Unterordnung der Burmeister'schen *Thoracostraca* neben Decapoden und Stomatopoden — aufführte. Als ein Verbindungsglied zwischen Copepoden und Cariden galten sie vorübergehend für Claus, der sie später (1871) freilich als *Arthrostraca* und als zunächst

verwandt mit den Isopoden (nach A. Dohrn, 1870) ansehen zu müssen glaubte, bis er i. J. 1876 zu der Kroyer-Erichson'schen Auffassung von der Podophthalmen-Verwandtschaft — trotz des Mangels von Stielaugen — zurückkehrte: gewiss ein beredtes Zeugniss dafür, wie sehr die mit so grosser Zuversichtlichkeit dargelegten Stammbäume jeder Realität entbehren und sich nur als die Frucht rein subjektiven Ermessens ergeben.

Dass die Cumaceen nur als *Thoracostraca* angesprochen werden können und mit den Arthrostraken keine anderen als allgemeine Malacostraken-Merkmale gemein haben, konnte schon nach der von Kroyer (1846) gegebenen eingehenden Schilderung der Körpersegmentirung und der Gliedmaassen — trotz der Unvollkommenheit der sie begleitenden Abbildungen —, weniger allerdings aus seinen durchaus aphoristischen Angaben über die innere Organisation entnommen werden. Ein nach dieser Richtung hin irgend wie bestehender Zweifel musste aber vollends durch die eingehende Darstellung der äusseren und inneren Anatomie, welche von O. Sars (1864—1871) gegeben wurde, schwinden, da sich aus dieser zur Evidenz ergab, dass die Cumaceen zu den Schizopoden in einem ähnlichen Verwandtschaftsverhältniss, wie diese zu den Decapoden stünden, sich nämlich als einfacherer, die höhere Organisation gewissermaassen anbahnender Typus, in welchem einzelne, jene beiden Abtheilungen trennende Eigenthümlichkeiten, wie z. B. die innerhalb des Cephalothorax gelegenen Athmungsorgane neben den Spaltbeinen, noch vereinigt sind, darstellten. Dieser ihrer Gesammtorganisation gegenüber, welche sich von derjenigen der *Arthrostraca* und besonders der Isopoden als völlig verschieden und bis zu einem gewissen Grade selbst als gegensätzlich zu erkennen gab, konnte auch der von A. Dohrn (1870) geführte Nachweis, dass die Anlage des Embryo während einer bestimmten Periode an diejenige der Isopoden erinnere, durchaus nicht in das Gewicht fallen, sondern höchstens zu einer — ebenso schnell wieder verlassenen — unnatürlichen Vereinigung mit jenen Anregung geben.

Neben diesen auf die Organisation und die Entwickelung bezüglichen Untersuchungen haben sich übrigens die den Cumaceen gewidmeten Arbeiten ganz vorwiegend der Arten- und Gattungs-Charakteristik zugewendet. Ausser den bereits erwähnten früheren Autoren (Kroyer und Goodsir) haben sich an der Bekanntmachung neuer Formen besonders Spence Bate (seit 1856), Lilljeborg (1855), P. van Beneden (1861), Hesse (1868), Norman (1867—1879), Meinert (1877), vor Allen aber O. Sars (1864—1879), welchem zugleich die eingehendsten Untersuchungen über die horizontale und vertikale Verbreitung der Arten zu danken sind, betheiligt.

2. Literatur.

Lepechin, J., Tres Oniscorum species (Acta academ. scient. Petropolitan. pro anno 1778, pars prior p. 247 f., tab. VIII, fig. 1—3). Petropoli, 1780.

Montagu, G., Description of several marine animals found on the south coast of Devonshire (Transact. of the Linnean society IX. p. 81—114. c. tab. 7). 1808.

Milne Edwards, H., Mémoire sur quelques Crustacés nouveaux (Annal. d. scienc. natur. XIII. p. 292—295, pl. 13 B). 1828.

—, Histoire naturelle des Crustacés III. p. 553. (1840.)

Kroyer, H., Fire nye Arter of slaegten Cuma Edw. (Naturhist. Tidsskrift III. p. 503—532, Taf. V u. VI). 1841.

—, Om Kumaernes Familie (Naturhist. Tidsskrift 2. Raek. II. p. 123—210, Taf. I u. II). 1846.

Goodsir, H., Description of the genus Cuma and of two new genera allied to it (Edinburgh new philosoph. Journal. Vol. 34, p. 119—130, c. tab. 3). 1843.

Spence Bate, C., On the British Diastylidae (Annals of nat. history, 2. ser. XVII. p. 449—465, pl. XIII—XV). 1856.

—, On some British Diastylidae (ibidem 3. ser. III. p. 273 f.). 1859.

—, Carcinological gleanings I. (ibidem 3. ser. XV. p. 81—88, pl. I). 1865.

Lilljeborg, W., Om Hafs-Crustaceer vid Kullaberg i Skåne (Oefversigt af Vetensk.-Akadem. Förhandlingar XII. p. 117 ff.). 1855.

Beneden, P. J. van, Recherches sur la faune littorale de Belgique, Crustacés p. 71—87, pl. XII—XIV. (Mémoires de l'académie de Belgique XXXIII.) 1861.

Müller, F., Ueber Cumaceen, Beleuchtung der Abhandlung van Beneden's über diese Familie (Archiv für Naturgeschichte XXXI, 1. S. 311—323). 1865.

Sars, G. O., Om den aberrante Krebsdyrgruppe Cumacea og dens nordiske Arter (Vidensk.-Selskab. Forhandlinger for 1864). 83 pag. 8°.

— —, Nye Dybvandscrustaceer fra Lofoten (ibidem for 1869, p. 156 ff.).

—, Undersogelser over Hardangerfjordens Fauna, I. Crustacea (ibidem for 1871, p. 269 ff.).

—, Cumaceer fra de store Dybder i Nordishavet, indsamlede ved de Svenske Arktiske Expeditioner aar. 1861 og 1868 (Oefversigt Vetensk.-Akadem. Förhandlingar 1871, p. 797—802).

—, Beskrivelse of fire Vestindiske Cumaceer opdagede af Dr. A. Goës (ibidem 1871, p. 803—811).

—, Nya arter af Cumacea samlade under Korvetten Josephines Expedition i Atlantiska Oceanen år 1869 (ibidem 1871, p. 71—81).

—, Om Cumaceer fra de store Dybder i Nordishafvet. Med 4 Tavl. (Kongl. Svenska Vetensk.-Akadem. Handlingar XI. no. 6). Stockholm 1873.

—, Undersogelser over Christianiafjordens Dybvandsfauna (Christiania 1869. 8°). p. 38 ff.

—, Beretning om en i Sommeren 1865 foretagen zoologisk Reise ved Kysterne af Christianias Stifter (Christiania 1866. 8°). p. 23 ff.

—, Beskrivelse af de paa Fregatten Josephines Expedition fundne Cumaceer. Med 20 Tafl. Stockholm 1871. 4°. 57 pag. (Kongl. Svenska Vetensk.-Akadem. Handlingar IX, 13.)

—, Beskrivelse af syv nye Cumaceer fra Vestindien og det Syd-Atlantiske Ocean. Med 6 Tavl. 4°. 28 pag. Stockholm 1873 (ibidem XI, 5).

—, Nye Bidrag til Kundskaben om Middelhavets Invertebratfauna. II. Middelhavets Cumaceer (Archiv f. Mathem. og Naturvidensk. III. og IV. Bind.) Med 60 Plancher. Christiania 1879.

—, Oversigt af Norges Crustaceer med forelobige Bemaerkninger over de nye eller mindre bekjendte Arter, p. 11 ff. u. p. 55 ff., tab. 1 (Forhandl. Vidensk.-Selskab. i Christiania, Aar 1882). Christiania 1883.

Dohrn, A., Ueber den Bau und die Entwickelung der Cumaceen (Untersuchungen über den Bau und die Entwickelung der Arthropoden. I. p. 1—27, Taf. II u. III, in: Jenaische Zeitschr. f. Mediz. u. Naturwissensch. V. Bd.). Leipzig 1870.

Norman, A. M., Crustacea Cumacea of the „Lightning", „Porcupine" and „Valorous" Expeditions (Annals of nat. history, 5. ser. III. p. 54—73). 1879.

Smith, S., The stalk-eyed Crustaceans of the Atlantic coast of North America north of Cape Cod. With 5 pl. (Transact. of the Connecticut academy. V. p. 27—136). 1880.

Burmester, J., Beiträge zur Anatomie und Histologie von *Cuma Rathkei* Kr. (Inaug.-Diss.). Kiel 1883.

II. Organisation.

1. Hautskelet.

Das Körper-Integument der Cumaceen ist nicht wie dasjenige der Phyllocariden lederartig biegsam, sondern fest, spröde und brüchig, zwar

in verschiedenem Grade, im Ganzen aber wenig durchsichtig. Der Rumpf (Taf. L, Fig. 14, Taf. LI, Fig. 1, 2, Taf. LII, Fig. 10—12) zerfällt in einen relativ kleinen Cephalothorax (Brustpanzer), fünf in engerem Anschluss an denselben befindliche und an Breite zwar allmählich, aber stark abnehmende Mittelleibssegmente, endlich in ein durch Schmalheit und ansehnliche Längsstreckung ausgezeichnetes Postabdomen, welches die bei den Malacostraken normale Zahl von sieben Segmenten darbietet. Es entspricht demnach die deutlich heteronome Segmentirung des Rumpfskeletes bis auf das ungleich schmächtigere Postabdomen der Hauptsache nach demjenigen der *Stomatopoda*.

Der erste der genannten Hauptabschnitte, der Cephalothorax, stellt nicht mehr, wie bei den Phyllocariden, einen dem Kopfbrusttheil des Rumpfes lose aufliegenden und unterhalb klaffenden Rückenschild dar, sondern umschliesst denselben in Form eines Panzers eng nach Art der Decapoden, so dass zwischen den unteren Seitenrändern desselben die ihm entsprechenden Gliedmaassenpaare mit ihren Basalgliedern fest eingeklemmt liegen. Im Allgemeinen von mehr oder weniger kurzer und abgestutzter Eiform, bietet er seltener eine annähernd gleichmässig gewölbte (Taf. LII, Fig. 11), ungleich häufiger eine durch schräg verlaufende Furchen, kantenartige Erhebungen oder derartige Vorsprünge unebene Oberfläche dar. An seinem vorderen Ende kann er entweder (*Diastylis*: Taf. LI, Fig. 1, 2; *Leucon* u. A.) in einen schnabelförmigen Vorsprung auslaufen oder (*Eudorella*: Taf. LII, Fig. 10) in verschiedenem Grade, bald mehr gerundet, bald fast rechtwinklig abgestutzt erscheinen, in welch' letzterem Fall der Stutzrand häufig sägeartig eingeschnitten oder unterhalb selbst tief ausgebuchtet erscheint. Die ersterwähnte schnabelförmige Verlängerung des Vorderrandes lässt bei der Betrachtung von der Rückenseite die Eigenthümlichkeit erkennen, dass sie sich von dem dahinter liegenden Haupttheil des Cephalothorax durch eine tiefe, quere Einfurchung scharf absetzt und zugleich ihrerseits der Länge nach gespalten erscheint, gerade als wenn sie aus zwei, in der Mittellinie dicht aneinander schliessenden Hälften bestände (Taf. LI, Fig. 1, 2). In der That ist nun auch die Verschmelzung dieser beiden Schnabelhälften mit dem übrigen Rückenschilde nur eine lose, so dass sie an letzterem eine Art beschränkter Beweglichkeit besitzen, ja sich in manchen Fällen (*Diastylis Rathkei* Kr.) von diesem sowohl wie unter einander durch einen offenen Spalt trennen können. Uebrigens lassen sich auch bei vorn abgestutztem Cephalothorax (*Eudorella*: Taf. LII, Fig. 10) die Aequivalente dieser beiden Schnabelhälften in zwei breiten und stumpfen, im vorderen Anschluss an die auch hier ausgeprägte Querfurche findenden Lappen erkennen, welche hier indessen durch eine zwischen ihnen liegende breite Vertiefung getrennt sind und daher weit klaffen. Hinter der erwähnten Querfurche lässt die Oberfläche des Cumaceen-Cephalothorax, wenngleich je nach Gattungen und Arten in verschieden scharfer Ausprägung, eine der Länge nach verlaufende mediane Vertiefung, von welcher sich die

beiden Seitentheile mit stärkerer Wölbung abheben, erkennen. Letztere entsprechen der unter ihnen liegenden jederseitigen Kieme, erstere dem darunter verlaufenden vorderen Abschnitt des Darmrohres, so dass man auch an dem Brustpanzer der Cumaceen von paarigen Regiones branchiales und einer medianen Regio gastrica reden könnte.

Die fünf zunächst auf den Cephalothorax folgenden selbstständigen Segmente (Taf. LI, Fig. 1, 2, Taf. LII, Fig. 10—12), von denen jedes ein Gliedmaassenpaar trägt, vervollständigen bei ihrer in der Richtung nach hinten sehr deutlich abnehmenden Breite ein durch jenen zur Hälfte gebildetes längliches Oval. In ihren Längs- und Querdimensionen je nach Gattungen und Arten sekundäre Abweichungen darbietend, stimmen sie doch darin überein, dass das fünfte den vorangehenden gegenüber deutlich schmäler ist und nicht selten sogar einen deutlicheren formellen Anschluss an das Postabdomen erkennen lässt: so wie ferner auch darin, dass sie im Bereich ihrer etwas flügelartig aufgebogenen, nach unten herabsteigenden Seitentheile (Pleurae) sich ungleich stärker verbreitern, als dies in der Mitte des Rückens der Fall ist.

Der das Postabdomen darstellende dritte Rumpftheil endlich (Taf. L, Fig. 14, Taf. LI, Fig. 1, 2) erinnert durch seine dem Cephalothorax gegenüber besonders auffallende Dünnheit, so wie durch die Vierkantigkeit und die scharfe Abschnürung der einzelnen Segmente von einander in lebhafter Weise an den Schwanz der Skorpione: eine Aehnlichkeit, welcher Lepechin und Montagu durch ihre Benennungen *Oniscus* und *Cancer scorpioides* einen durchaus treffenden Ausdruck verliehen haben. Von den sieben ihn zusammensetzenden Ringen nehmen die fünf vorderen entweder allmählich oder unter markirterer Streckung des fünften an Länge zu, während der sechste sich in der Regel schon wieder etwas verkürzt, dagegen nach hinten, der Anfügung eines relativ kräftig entwickelten Gliedmaassenpaares entsprechend, eine deutliche Verbreiterung erkennen lässt. Dass an dieses nicht mehr lose angegliederte, sondern mit ihm unter fester Naht verbundene Endsegment kann in sehr verschiedener Längsstreckung und Form auftreten, indem es z. B. bei *Diastylis* (Taf. L, Fig. 14, Taf. LI, Fig. 1, 2) stark verlängert und griffelförmig ausgezogen, bei *Leucon* kurz und stumpf abgerundet ist, bei *Eudorella* (Taf. LII, Fig. 10) kaum aus dem Hinterrande des sechsten heraustritt, bei *Leptocuma*, *Stephanomma* (Taf. LII, Fig. 12) und *Campylaspis* aber überhaupt nicht mehr zur Ausbildung gekommen zu sein scheint.

Von der vorstehenden, auf die überwiegende Mehrzahl der bekannten Cumaceen-Formen begründeten Schilderung ihres Rumpfes zeigen vereinzelte Gattungen mehr oder weniger bemerkenswerthe Abweichungen. So lässt z. B. der stark bauchige und kurz ovale Cephalothorax der merkwürdigen Gattung *Campylaspis* Sars (Taf. LII, Fig. 11) bei der Rückenansicht nur drei sehr kurze freie Segmente hervortreten und kommt für sich allein fast der halben Länge des Rumpfes gleich, während im Gegensatz dazu bei *Leptostylis* die fünf auf den Cephalothorax folgenden

Segmente so stark exponirt erscheinen, dass sie zusammen jenem fast an Länge gleichkommen, zugleich auch dadurch auffallen, dass das dritte und vierte nicht nur beträchtlich länger, sondern auch ungleich breiter als die beiden vorderen sind. Als die habituell sich von dem gewöhnlichen Typus am meisten entfernende Gattung stellt sich *Leptocuma* dar, welche in der Rückenansicht lebhaft an einen Amphipoden erinnert: bei ihr ist der Cephalothorax auffallend klein, stark comprimirt und von den auf ihn folgenden freien Segmenten sind die vier hinteren so gestreckt und zugleich so schmal, dass sie sich von den Segmenten des Postabdomen in keiner Weise absetzen, sondern ganz allmählich in dieselben übergehen.

Von Gliedmaassen ist bis zur vorderen Grenze des Postabdomen auch bei den Cumaceen die bei den Malacostraken constante Zahl von dreizehn Paaren zur Ausbildung gelangt. Dieselben folgen so continuirlich, d. h. in so engem Anschluss aneinander, dass selbst die beiden als Fühler auftretenden präoralen Paare von den eigentlichen Bauchgliedmaassen nur durch einen unmerklichen Abstand geschieden sind. Letztere sondern sich in drei Kiefer- und in acht Beinpaare, welche ihrerseits jedoch wieder in drei formell differente Gruppen zerfallen.

Die oberen Fühler (Antennae superiores s. internae) nehmen in dichtem medianen Anschluss aneinander mit ihrer Basis unter dem Stirnschnabel, beziehentlich unter dem abgestutzten Vorderrand des Cephalothorax ihren Ursprung (Taf. LI, Fig. 1—3) und zeigen im Vergleich zu diesem nur eine geringe Länge und Stärke. Bei weitem am kräftigsten ist das in situ verdeckte Basalglied ihres dreigliedrigen Schaftes, welches das nächstfolgende selbst um das Dreifache an Dicke übertreffen kann, entwickelt. An dem Endrande des am meisten verjüngten dritten Schaftgliedes entspringen neben einander zwei ungleich lange, nur aus einer geringen Zahl schmächtiger Glieder bestehende Geisseln, von denen die längere und stärkere in der Flucht des Schaftes gelegen ist, während die schwächere (Nebengeissel) etwas zur Seite abbiegt. Sowohl Schaft- wie Geisselglieder sind mit einer je nach Gattungen und Arten schwankenden Zahl von bald nackten, bald gefiederten Borsten besetzt; die vom Endglied der Hauptgeissel entspringenden können selbst (*Diastylis*) eine feine Gliederung wahrnehmen lassen. Deutlich in die Augen fallende Unterschiede scheinen diese oberen Fühler bei den männlichen und weiblichen Individuen bis auf die bei ersteren reichlicher vorhandenen Borsten nicht darzubieten.

Die unteren Fühler (Antennae inferiores s. externae) nehmen dicht an der Aussenseite und etwas tiefer als diejenigen des ersten Paares ihren Ursprung. Im vollsten Gegensatz zu diesen gehen sie je nach den beiden Geschlechtern einen sehr verschiedenen Grad der Ausbildung ein. Bei den weiblichen Cumaceen überhaupt nicht aus dem vorderen Contour des Cephalothorax hervortretend, können sie zwar in manchen Fällen noch eine deutliche Gliederung — bei *Diastylis Rathkei:* Taf. LI, Fig. 4,

und *sculpta* fünfgliedrig, wenngleich keine Sonderung in Schaft und Geissel mehr erkennen lassen: in anderen dagegen (*Eudorella:* Taf. LII, Fig. 8, 9) fehlt eine solche vollständig, so dass sie nur die Form eines winklig gekrümmten Stummels darbieten. Auch erreichen sie stets nur einen relativ geringen Theil der Länge des oberen Paares. Bei den männlichen Individuen erreichen dagegen diese unteren Fühler eine sehr vollkommene Ausbildung. Sie zerfallen hier (Taf. LI, Fig. 1) deutlich in einen kräftigen, zweigliedrigen*) Schaft, an welchem besonders das zweite Glied durch seine Längsstreckung hervortritt, und in eine vielgliedrige Geissel, welche bei jüngeren Männchen noch relativ kurz und derb, bei ausgewachsenen dagegen sehr lang und dünn, am Ende selbst fein borstenförmig ist und selbst über die Spitze des Postabdomens beträchtlich hinausragen kann. Auch zeichnen sich diese ausgebildeten männlichen Fühler des zweiten Paares sowohl im Bereich des verlängerten Schaftgliedes wie der Geissel durch einen sehr reichen Besatz mit Spürborsten aus, während an den rudimentären weiblichen nur vereinzelte lange Wimperhaare ihren Ursprung nehmen.

Die postoralen Gliedmaassenpaare werden in der Richtung nach vorn auch hier durch eine der Mundöffnung aufliegende Oberlippe abgegrenzt. Auf diese folgt zunächst ein Paar resistenter Kau- oder Oberkiefer (Mandibulae) von schmaler, langstreckiger Form, welches gleich demjenigen vieler Isopoden eines Tasteranhanges vollständig ermangelt (Taf. LII, Fig. 2) und mit diesem auch darin übereinstimmt, dass der Stamm aus seiner Innenseite fast unter einem rechten Winkel einen gleichbreiten und an seinem freien Ende schräg abgestutzten Molarfortsatz von ansehnlicher Länge entsendet. Der zwischen ihm und der terminalen, mit Kerbzähnen bewehrten und zweitheiligen Kaulade gelegene Theil des Innenrandes ist mit langen und steifen, kammzahnartig angeordneten Borsten besetzt. Zwischen diese Oberkiefer und das erste Paar der Maxillen schiebt sich, wie gewöhnlich bei den Malacostraken, eine relativ grosse, als „Unterlippe" bezeichnete Hautduplicatur ein, welche bei ihrer tiefen medianen Spaltung in zwei seitliche, breit abgerundete Lappen um so mehr den Eindruck von kieferartigen Gliedmaassen (Paragnathen) macht, als jeder dieser Lappen auf der Grenze von Innen- und Vorderrand spitzenartig ausgezogen und an beiden mit Wimperhaaren besetzt ist (Taf. LII, Fig. 1). Von den beiden zarthäutigen Unterkieferpaaren (Maxillae) ist das erste (Taf. LI, Fig. 5) — nicht, wie A. Dohrn irrig angiebt, das zweite — mit einem Tasteranhang (pa) versehen, welcher indessen nicht aufgerichtet, sondern nach aussen und hinten umgeschlagen ist, an der Basis des Kiefers mithin herabhängt. Ohne eine Gliederung erkennen zu lassen, ist er an seinem verjüngten Ende mit zwei langen,

*) Nach O. Sars würde bei dem erwachsenen Männchen von *Diastylis sculpta* das erste Schaftglied, von welchem das langstreckige zweite im Knie abbiegt, seinerseits wieder in drei wenigstens angedeutete, kleinere Glieder zerfallen.

geisselförmigen Anhängen versehen. In seinem Stammtheil besteht dieses erste Unterkieferpaar gleich dem zweiten tasterlosen (Taf. LII, Fig. 3) aus zwei sich theilweise deckenden und an ihrem Endrande mit langen und scharfen Stacheln besetzten Kauladen.

Die acht auf diese Kiefer folgenden Gliedmaassenpaare tragen ihrer Conformation nach den Charakter von Beinen an sich; doch deutet die geringere Längserstreckung verbunden mit einer verminderten Gliederzahl und anderen sekundären Abweichungen für die beiden vordersten Paare (Taf. LI, Fig. 6, 7) darauf hin, dass sie sich mit an der Nahrungsaufnahme betheiligen und dass sie mithin als Pedes maxillares angesprochen werden können. Von den sechs sie zusammensetzenden Gliedern ist das auf das ganz kurze und undeutlich abgegrenzte Basalglied folgende das bei weitem am kräftigsten entwickelte und den folgenden gegenüber mehr oder weniger stark verlängert, das Endglied abweichend von den vorhergehenden plötzlich sehr schmal, griffelförmig. Auch lässt an dem ersten Paar dieser Kieferbeine das verlängerte zweite Glied noch einen sich an die Vorder- und Innenseite des folgenden anlehnenden, mit Borsten besetzten Ladenfortsatz, wenngleich von geringer Grössenentwickelung erkennen. Die zweite sich ihnen anschliessende Gruppe von Beinen (Taf. LI, Fig. 8—10) hat bei zum Theil recht wesentlichen formellen Verschiedenheiten der einzelnen unter einander doch das mit einander gemein, dass an ihnen der Charakter der Spaltbeine in sehr scharfer Weise zur Ausprägung gekommen ist. Es fügt sich nämlich der Basis des kräftigen und langgestreckten Grundgliedes dieser Beine in der Richtung nach aussen unter sehr freier Beweglichkeit eine zweite Gliederreihe (Fig. 8—10, pa) an, welche zu dem Hauptstrang des Beines in dem gleichen Verhältniss steht, wie ein Taster zu einem Kiefer. Dieser als Exopodit bezeichnete Nebenast eines solchen Beines setzt sich aus einem kräftigen, etwas geschwollen erscheinenden Basal- und einem ungleich schmächtigeren Terminalglied zusammen; doch zerfällt letzteres wieder in eine grössere Anzahl (7 bis 9) entweder nur durch Einkerbungen angedeuteter oder wirklich abgeschnürter kleinerer Glieder, welche, ohne eine freie Beweglichkeit aneinander zu besitzen, mit sehr langen und steifen, zweizeilig angeordneten Fiederborsten besetzt sind. Constant steht dieser Aussenast des Beines, wiewohl in wechselndem Maasse, gegen den Hauptast an Länge zurück. Letzterer setzt sich aus sieben aufeinander folgenden und frei aneinander beweglichen Gliedern, welche in ihrer relativen Länge und Breite je nach den einzelnen Paaren mehr oder weniger auffallende Unterschiede erkennen lassen, von denen aber das letzte sowohl durch seine Schmalheit wie durch seinen mit dem vorhergehenden einen stärkeren Winkel bildenden Verlauf gewöhnlich das Ansehen einer End- oder Greifklaue darbietet, zusammen. Solche Spaltbeine können übrigens im Anschluss an die Pedes maxillares je nach den Gattungen und dem Sexus der Cumaceen in wechselnder Anzahl auftreten: während sich z. B. bei den weiblichen *Diastylis* deren nur drei

Paare vorfinden, besitzt *Eudorella* ihrer vier und eine noch grössere Anzahl ist den männlichen Individuen der meisten Gattungen eigen. In entsprechend wechselnder Zahl sind dann selbstverständlich die den Schluss der postoralen Gliedmaassenreihe bildenden Beinpaare, welche des tasterförmigen Aussenastes entbehren (Taf. LI, Fig. 11), bei ungleich geringerer Längsstreckung aber gleichfalls sieben aufeinander folgende Glieder besitzen, nämlich (bei den Weibchen) zu dreien oder nur zu zweien vorhanden. Da die fünf hintersten Beinpaare an selbstständigen, vom Cephalothorax abgelösten Segmenten entspringen, so stellt sich ihre Bildung, ob Spalt- oder einfache Beine, als völlig unabhängig von ihrer Einlenkung dar.

Dass die beiden vordersten, als Pedes maxillares bezeichneten Beinpaare mit eigenthümlichen, der Respiration dienenden Anhangsgebilden ausgestattet sind, wird bei den Athmungsorganen näher zu erörtern sein.

Während sich, wie die vorstehende Darstellung ergiebt, die dem Vorderkörper der Cumaceen entsprechenden Gliedmaassenpaare vollzählig ausgebildet vorfinden, ist dies mit den dem Postabdomen zukommenden ungleich seltener der Fall. Vielmehr ist hier als die Regel anzusehen, dass nur eine partielle Ausbildung derselben Platz greift, und dass sie sich bei den weiblichen Individuen ganz constant nur auf ein einzelnes Paar beschränken. Dieses bei beiden Geschlechtern in bemerkenswerther Länge und charakteristischer Form ausgebildete Paar von Hinterleibsbeinen nimmt stets von dem Hinterrand des vorletzten (sechsten) Segments des Postabdomen seinen Ursprung (Taf. L, Fig. 14, Taf. LI, Fig. 1, 2, Fig. LII, Fig. 10–12) und lässt den (gewöhnlichen) Charakter von Spaltbeinen (Pedes fissi) der Malacostraken erkennen. Ein unpaares griffelförmiges Basalglied, welches bald sehr lang und dünn, bald relativ kurz und stämmig sein kann, trägt an seiner Spitze zwei mehr über- als nebeneinander entspringende Spaltäste, welche sich aus je zwei verschieden langen, abgeplatteten Gliedern zusammensetzen, von denen das eine indessen auch undeutlich werden oder schwinden kann. Diesem constant ausgebildeten sechsten Paar der Pedes fissi, welches in der relativen Länge und der Bestachelung seiner einzelnen Glieder je nach den beiden Sexus mehr oder weniger auffallende Verschiedenheiten darbieten kann, gesellen sich nun bei den männlichen Individuen mehrerer Gattungen weitere Paare von ungleich geringerer Länge an den vorderen Segmenten des Postabdomen hinzu. Doch ist hierin keineswegs ein constanter Unterschied gegenüber den weiblichen Individuen zu erkennen, da z. B. die Gattungen *Cumella* und *Campylaspis* Sars auch im männlichen Geschlecht einzig und allein das verlängerte sechste Paar ausgebildet besitzen. Die hinzukommenden Paare können sich entweder (*Diastylis, Leucon, Eudorella*) auf die beiden ersten Segmente des männlichen Postabdomen beschränken (Taf. LII, Fig. 6), ja selbst nur am zweiten (*Pseudocuma*) entwickelt sein, oder sie können sich an den drei (*Lamprops*) bis fünf vorderen (*Cyclaspis*) ausgebildet finden. Bei normaler Ausbildung bestehen sie aus einem lang-

streckigen, derben Basalglied und zwei sehr kurzen, lamellösen mit langen, gespreizten Fiederborsten besetzten Spaltästen, von denen der äussere zweigliedrig, der innere ungegliedert erscheint. So ist es z. B. bei den *Leucon-*, *Eudorella-*, *Lamprops-* und mehreren *Diastylis*-Arten (*D. sculpta* und *bispinosa*), während bei anderen Arten der letztgenannten Gattung beide Spaltäste entweder zwei- (*D. lucifera*) oder nur eingliedrig (*D. biplicata*) sein, auch je nach den beiden Paaren der Pedes spurii hierin wechseln (*D. longimana*) können. Eine Verschmelzung der beiden Spaltäste zur Herstellung eines einzelnen Terminalgliedes ist für die Männchen von *Diastylis serrata*, ihr gänzliches Eingehen für diejenigen von *Pseudocuma* charakteristisch.

Schon von Kroyer ist u. A. für die Männchen seiner *Cuma angulata* (*Diastylis Rathkei*) und *Eudorellopsis* (*Leucon*) *deformis* darauf hingewiesen worden, dass an der Bauchseite des dritten und vierten Postabdominalsegmentes und zwar dicht vor dem Hinterrande derselben vier paarweise genäherte lange und steife, mit Wimperhaaren besetzte Borsten ihren Ursprung nehmen, welche er für erstere Art direkt als „Pedes abdominales" in Anspruch nimmt. Ihrer Ansatzstelle entsprechen diese Borsten in der That den Spaltbeinpaaren der beiden vorderen Segmente, welchen sie möglicher Weise auch funktionell, nämlich als Hebelvorrichtungen zur Bewegung des Hinterleibes gegen eine feste Unterlage, nahe kommen dürften. Indessen sie als paarige Gliedmaassen aufzufassen, hindert einerseits ihre Zahl, andererseits der völlige Mangel einer Gliederung in sich. Uebrigens beschränken sich solche Stemmborsten durchaus nicht auf die der Pedes spurii entbehrenden Postabdominalsegmente der Männchen, sondern sie treten auch wiederholt an denjenigen verschiedener weiblicher Cumaceen-Formen auf. Nach Sars besitzt sie das Weibchen von *Leptocuma Kinbergi* an den drei ersten, dasjenige der *Diastylis abbreviata* am zweiten Hinterleibssegment: und in besonderer Deutlichkeit sind sie am zweiten bis vierten bei den Weibchen der *Diastylis Rathkei* entwickelt, wo sich ausserdem noch sehr viel kürzere am fünften erkennen lassen. Diese den weiblichen Individuen (wenigstens der letztgenannten Art) eigenthümlichen Stemmborsten unterscheiden sich von den durch Kroyer dargestellten männlichen durch den Mangel der zahlreichen Wimpern im Bereich ihrer Basis; sie besitzen solche nur in geringer Zahl und von grosser Zartheit an ihrer äussersten, in Form eines dünnen Griffels abgesetzten Spitze.

2. Nervensystem und Sinnesorgane.

Kroyer hat in einer, allerdings sehr primitiven Skizze des Nervensystems für *Cuma Edwardsi* Kr. ausser einem oberen und unteren Schlundganglion drei grosse, rundliche und durch lange, getrennte Commissuren mit einander verbundene Cephalothorax-Ganglien, so wie in weiterer Entfernung vom letzten derselben einige enger aneinander gerückte Hinterleibs(?)-Ganglien zur Kenntniss gebracht. Wesentlich ab-

weichend hiervon ist die Beschreibung und bildliche Darstellung, welche O. Sars von dem centralen Nervensystem der *Diastylis sculpta* (Taf. LII, Fig. 7 ga) bekannt gemacht hat. Dieselbe lässt sich kurz dahin zusammenfassen, dass im Bereich des Cephalothorax ausser dem oberhalb des Oesophagus gelegenen Gehirnganglion noch fünf selbstständige Bauchganglien gelegen sind, so wie dass jedem der auf den Cephalothorax folgenden freien Segmente des Vorderleibes und ebenso jedem Segmente des Postabdomen ein besonderes Ganglion eigen ist, welches sich mit dem ihm vorangehenden durch relativ lange Commissuren in Verbindung setzt. Diese sehr ausgesprochene Homonomität in der Gliederung der Bauchganglienkette, welche für das langstreckige und sehr frei gegliederte Postabdomen von vorn herein zu erwarten ist und auch für die ihm vorangehenden freien Segmente wenigstens nichts Auffälliges darbietet, hat für die innerhalb des Cephalothorax gelegenen Ganglien etwas unzweifelhaft Ueberraschendes, da sich darin ebensowohl eine vollständige Unabhängigkeit des centralen Nervensystems von der Segmentirung des Hautskeletes, wie auf der anderen Seite ein Mangel an Uebereinstimmung in der Zahl der Ganglien und Gliedmaassenpaare zu erkennen giebt. Eine Correspondenz stellt sich nämlich nur für die acht hinteren Ganglien und Gliedmaassenpaare des Vorderleibes (zwei Paar Pedes maxillares und sechs Paar Beine) heraus, während im Vorangehenden nur zwei Ganglien auf drei Gliedmaassenpaare (Kiefer) entfallen. Von den einzelnen Ganglien fällt besonders das untere Schlundganglion nicht nur dem — wie gewöhnlich — voluminösen Gehirnganglion, sondern auch den zunächst auf jenes folgenden gegenüber durch seine Schmächtigkeit auf. Von letzteren erscheint erwähnenswerth, dass sie nach der Sars'schen Abbildung bis zum achten (also dem im drittletzten freien Leibesring gelegenen) an Grössenumfang allmählich zu-, von da an wieder etwas abnehmen, bis sich dann an den Hinterleibsganglien wieder die gleiche Schmalheit wie am Ganglion infraoesophageum geltend macht. Aus den einzelnen Ganglien gehen divergirend zahlreichere, aus den sie verbindenden, langstreckigen Commissuren je ein Paar von Nervenstämmen hervor. Ueber das Verhalten der aus dem Ganglion supraoesophageum hervorgehenden Augen- und Fühlernerven giebt die bildliche Darstellung keinen näheren Aufschluss; ebenso scheint die durch die beiden ersten ventralen Ganglien bewirkte Innervirung noch näheren Ermittelungen vorbehalten zu sein.

Unter den Sinnesorganen der Cumaceen stellen sich die Augen als sehr kümmerliche, offenbar im Rückgang begriffene Organe dar, für welche die Annahme einer „Vererbung" seitens der mit einem unpaaren Stirnauge versehenen Entomostraken jedes Anhaltes entbehrt. Auch die Zurückführung ihrer rudimentären, bis zu gänzlichem Verschwinden herabgedrückten Ausbildung auf den Aufenthalt dieser Crustaceen im Meeresschlamm muss sich in sofern als hinfällig erweisen, als zahlreiche, mit wohlentwickelten Augen versehene Mitglieder der zunächst verwandten Ordnungen eine gleiche Lebensweise führen, unter den Cumaceen selbst

aber oft die Arten einer und derselben Gattung in dem Besitz von Augen differiren. So sind dieselben z. B. bei *Diastylis Rathkei*, *lucifera*, *bispinosa*, *rugosa* und *tumida* zur Ausbildung gelangt, während sie bei *D. serrata*, *biplicata*, *longimana* und *ampullacea* vermisst werden. Letzteres Verhalten erweist sich ferner als constant für die Gattungen *Leptostylis*, *Leucon*, *Eudorella*, *Cyclaspis* und *Petalomera* (*Petalopus* Sars antea), während *Pseudocuma* und *Leptocuma* nur Andeutungen von Augen, denen lichtbrechende Linsen noch fehlen, besitzen. In fast allen Fällen ihrer Ausbildung finden sich die Augen an der Basis des zweitheiligen Rostrum, in der Mitte des zwischen seine beiden Lappen eindringenden Vorderrandes des Cephalothorax in Form einer unpaaren Pigmentanhäufung mit zwei, vier oder mehr in dieselbe eingesenkten, meist sehr kleinen lichtbrechenden Linsen vor. Meist ist der Pigmenthügel von geringem Umfang und schwärzlicher Färbung, in einzelnen Fällen (*Campylaspis*: Taf. LII, Fig. 11, *Cumella*, *Hemilamprops*) von ansehnlicher Grösse und — bei letztgenannter Gattung — intensiv mennigroth tingirt, zugleich auf seiner Oberseite mit mehreren, die Linsen überwölbenden, glänzenden Corneen ausgestattet. Als recht abweichend stellt sich die Gattung *Nannastacus* Sp. Bate dadurch hin, dass bei ihr der stark verbreiterte Mittellappen zwei weit getrennte, seitliche Einzelaugen trägt. Die bei weitem auffallendste Augenbildung hat O. Sars indessen für die aus dem Antillen-Meere stammende, auch durch die zierliche Skulptur ihres Hautpanzers ausgezeichnete Gattung *Stephanomma* (Art: *Steph. Goësi* Sars) nachgewiesen. Bei dieser ist der stumpf kegelförmig vorspringende Stirnfortsatz des Cephalothorax auf der Oberseite seines senkrechten Absturzes mit einem förmlichen Kranz selbstständiger Punktaugen, welche, zehn an Zahl, ein grösseres, in der Mitte gelegenes umringen, besetzt und zwar sind von den zehn peripherisch gelegenen die drei hinteren jederseits beträchtlich grösser als die vier den Vorderrand säumenden und zugleich von länglich ovalem Umriss (Taf. LII, Fig. 12). Dieses letztere Verhalten lässt noch in ungleich schärferer Weise als es bei dem kleinen Mittelauge von *Diastylis* und den zunächst verwandten Gattungen der Fall ist, die völlige Verschiedenheit des Cumaceen-Auges von dem Stirnauge der *Entomostraca* hervortreten, während von einer Aehnlichkeit mit den paarigen „sitzenden" Augen der Isopoden und Amphipoden selbstverständlich überhaupt keine Rede sein kann.

Anderweitigen Sinneswahrnehmungen dürften bei den Cumaceen dreierlei charakteristische Formen von Cuticular-Anhängen dienen, deren erste eine weite Verbreitung über die Gliedmaassen erkennen lässt, während die beiden anderen mehr lokal auftreten. Auffallend lange, geisselförmige, gegen das Ende fein zugespitzte und mit sperrigen Fiederhaaren besetzte Borsten, welche vermuthlich nur eine allgemeine Tastempfindung zu vermitteln bestimmt sind, finden sich (in der Einzahl) am Ende des Basalgliedes der oberen, (in Mehrzahl) an den unteren Antennen des Weibchens (Taf. LI, Fig. 3, 4), an der Spitze der einzelnen Glieder der Pedes

maxillares und der verschiedenen Beinpaare (Taf. LI, Fig. 6—10), ferner in grosser Anzahl und kammzahnförmiger Anordnung an der Innenseite des langgestreckten Basalgliedes der mit einem äusseren Tasteranhang versehenen und auch einzelner eines solchen entbehrender Beine vor; endlich bekleiden sie auch in regelmässig zweizähliger Anordnung den ganzen gegliederten Endtheil der tasterförmigen Beinanhänge, an welchem sie neben einer ansehnlicheren Länge auch einen höheren Grad von Steifheit erkennen lassen. Je nach den einzelnen Gliedmaassen und je nach den Ursprungsstellen an diesen in ihren Längsverhältnissen vielfachen Verschiedenheiten unterliegend, überragen sie den Contour der Gliedmaassen dennoch durchweg bei weitem stärker, als dies bei den beiden anderen Categorien von Sinnesborsten der Fall ist. Von diesen kann die eine ihrer eigenthümlichen Form nach als Pinselborsten (Taf. LII, Fig. 4) bezeichnet werden. Dem Ende eines keulenförmig angeschwollenen, säulchenförmigen Griffels sitzt ein zweites, ungleich dünneres Glied beweglich angefügt auf, von dessen Spitze ein ganzes Bündel langer und feiner Haare nach allen Richtungen hin ausstrahlt. Diese relativ sehr kleinen und zarten Pinselborsten finden sich vereinzelt oder zu einigen bei einander an der Spitze mehrerer Schaft- sowohl als Geisselglieder der oberen Antennen bei beiden Geschlechtern, ausserdem auffallender Weise aber auch an dem Endglied der hinteren (tasterlosen) Mittelleibsbeine so wie an dem ungegliederten Spaltaste der Pedes spurii der männlichen Individuen vor; bei letzteren fehlen sie auch nicht ganz im Bereich des Schaftes der langstreckigen Fühler des zweiten Paares. Die dritte Categorie endlich scheint nur den Männchen eigen zu sein und sich auf die Fühler dieser zu beschränken, so dass sie als Spur- oder Riechborsten in Anspruch genommen werden kann. In Form von langen, gleichbreiten, an der Spitze abgestumpften, fast schlauchförmigen Haargebilden auftretend und in grösserer Zahl zu Büscheln vereinigt (Taf. LII, Fig. 5), können sie auffallende Unterschiede in der Grösse darbieten. So kommen z. B. diejenigen, welche bei *Diastylis sculpta* von der Spitze des Schaftes an den oberen männlichen Fühlern in grösserer Anzahl dicht bei einander ihren Ursprung nehmen, der fünfgliedrigen Hauptgeissel fast an Länge gleich, während die das zweite Schaft- und die Geisselglieder der langen unteren Fühler längs der Oberseite in sehr zahlreichen Büscheln besetzt haltenden sehr viel kürzer sind und die Pinselborsten nur wenig an Länge übertreffen. Auch sind letztere leicht gekrümmt, jene langen dagegen gerade gestreckt.

3. Verdauungsorgane.

Der Tractus intestinalis zerfällt formell in einen vom Munde aufsteigenden, sehr kurzen Oesophagus, einen sich durch den grösseren Theil des Cephalothorax hindurch erstreckenden, weiten und länglich sackförmigen Magenabschnitt und einen dünnen, cylindrischen, die freien Mittelleibs- und Postabdominalsegmente auf geradem Wege passirenden

Darm (Taf. LII, Fig. 7). Mit Rücksicht auf die Beschaffenheit seiner Wandungen und seiner Funktion besteht jedoch der umfangreiche Magen (Fig. 7, ve) aus zwei wesentlich verschiedenen, wiewohl äusserlich nicht deutlich von einander geschiedenen Theilen, nämlich aus einem Proventriculus und einem Chylusmagen, welcher letzterer indessen nur den sackförmig erweiterten vorderen Theil des Chylusdarmes repräsentiren dürfte. Einen Kaumagen hat zwar Kroyer direkt in Abrede gestellt, dagegen O. Sars mit Bestimmtheit nachweisen können. Unter dem Mittellappen des Cephalothorax gelegen und gleich diesem vorn bogig abgerundet, zeigt er etwa den Umriss einer Glocke. Mit stark muskulösen Wandungen und verschiedenen, in sein Lumen vorspringenden und borstentragenden Leisten, auf seinem Grunde ferner mit einem complicirten Triturationsapparat versehen, dient er gleich dem Magen der Decapoden zunächst zum Zerreiben der in ihn hinein gelangenden Nahrung. In welcher Weise sich derselbe innerhalb gegen den sich ihm äusserlich unmittelbar anschliessenden Chylusmagen absetzt, bleibt noch näher zu ermitteln. Letzterer gabelt sich bald nach seinem Hervorgehen aus dem Proventriculus in zwei übereinander liegende Schenkel, von denen der sehr viel engere und ganz kurze untere zur Einmündung der jederseitigen Leberschläuche (Mitteldarm-Drüsen) dient und im Grunde nur einen Divertikel der unteren Magenwand darstellt: während der vom Proventriculus etwas nach oben aufsteigende Haupttheil durch Muskelbündel (Fig. 7, m) an die Rückenwand des Cephalothorax befestigt ist und von da ab eine S förmige Krümmung zum Uebergang in den dünneren Theil des Chylusdarmes (Fig. 7, in) beschreibt. Letzterer mündet an der Unterseite der Basis des siebenten Postabdominalsegmentes mit einer durch einen Sphincter verschliessbaren Längsspalte aus.

Die Leberschläuche (Fig. 7, he), jederseits zu dreien sich in den unteren und vorderen Theil des Chylusmagens einsenkend, erscheinen in ähnlicher Weise wie diejenigen der Isopoden alternirend eingeschnürt und aufgetrieben, gleichen ihnen auch durch die ochergelbe Färbung ihres Inhaltes, des von den Drüsen ihrer Wandung abgeschiedenen Sekretes. In eine Art Gegensatz zu jenen treten sie indessen, abgesehen von der vermehrten Zahl, durch ihre ungleich geringere Länge, welche in ersichtlicher Abhängigkeit von der heteronomen Segmentirung des Hautskeletes steht. Sie beschränken sich nämlich auf die Cephalothorax-Region, innerhalb welcher sie ihre zipfelartig verdünnte Spitze nach oben krümmen. Uebrigens sind sie nicht, wie bei *Diastylis*, durchweg von gleicher Länge; vielmehr übertrifft bei *Leucon* der mittlere Leberschlauch jederseits die beiden anderen um das Doppelte an Ausdehnung. Während die beiden aussen entspringenden sich den Seitenwandungen des Chylusmagens anlegen, schlägt sich der innere jederseits über die Rückenwand desselben nach aufwärts.

Ob sich ausser diesen Leberschläuchen noch anderweitige, als Excretionsorgane fungirende Drüsenschläuche in den Darmkanal der Cumaceen

einsenken, ist zur Zeit nicht bekannt. Dagegen hat O. Sars ein bei allen von ihm untersuchten Gattungen aufgefundenes paariges schlauchförmiges Organ, welches jederseits dem Pericardium lose angeheftet ist, als Excretionsorgan in Anspruch genommen. Dasselbe (Fig. 7, gl) erscheint durch regelmässige Einschnürungen perlschnurförmig, von gelblichweisser Färbung, halb durchscheinend und von einem feinkörnigen Inhalt (Kalk-Concremente?) angefüllt. Die Ausmündungsstelle seines spitz zipfelförmigen hinteren Endes ist unbekannt geblieben.

4. Circulationsorgane.

Das Herz der Cumaceen (Taf. LII, Fig. 7, c) erinnert durch seinen spindelförmigen Umriss und durch die scharfe Abgrenzung gegen die aus ihm hervorgehenden Gefässstämme lebhaft an dasjenige der Decapoden, mit welchem es mutatis mutandis auch die Lage gemein hat. Mit dem vorderen Dritttheil seiner Länge in die hintere Region des Cephalothorax hineinragend, ist es im Uebrigen unter der Rückenwandung der beiden ersten, auf jenen folgenden freien Segmente gelegen. Im Profil betrachtet, lässt es an seiner oberen Wand drei durch spitzige Erhebungen gesonderte Einsattelungen erkennen, was den Eindruck hervorruft, als ob es mit jenen drei hervortretenden Zipfeln an der Rückenwand befestigt sei. Wie gewöhnlich, wird es von einem zarthäutigen Pericardium eingehüllt. Aus seinem zugespitzten vorderen Ende gehen dicht neben einander drei Arterien hervor, von denen die beträchtlich stärkere unpaare einer Aorta cephalica entspricht. Seine Seitenwandungen lassen bei der Rückenansicht drei unter gleichen Abständen liegende tiefe Einkerbungen erkennen, welche auf drei Paare venöser Ostien hinzuweisen scheinen, wiewohl von O. Sars nur ein einzelnes Paar solcher zugestanden wird. Sein zugespitztes hinteres Ende entsendet median eine Aorta posterior, jederseits von derselben einen bauchwärts herabsteigenden schwächeren Arterienstamm, welcher nach den Ermittelungen A. Dohrn's sich alsbald in mehrere Aeste spaltet. Zwei derselben schlagen, dem ersten und zweiten Dritttheil der Körperhöhe entsprechend, die Richtung nach hinten ein; der dritte dagegen, seiner Stärke nach der Hauptast, wendet sich von dem unteren Ende des abwärts steigenden Stammes aus in fast rechtem Winkel nach vorn und theilt sich auf der Grenze vom Cephalothorax und ersten freien Segment abermals in zwei Aeste, von denen sich der eine gegen die Bauchseite des Cephalothorax hin herabbiegt, der andere, in der Richtung nach vorn weiter verlaufend, secundär verästelte Gefässzweige gegen die Kiemengegend hin entsendet. Die Verzweigungen dieses oberen sowohl wie des unteren Vorderastes sollen in die Hohlräume des Cephalothorax eintreten und im Inneren derselben ein reiches und weit ausgebreitetes Gefässnetz zu Wege bringen. Sonst liegt über die Verzweigung der aus dem Herzen hervorgehenden Gefässstämme nur die Angabe vor, dass die Aorta sich oberhalb des Magens theilt, Verzweigungen an das Gehirnganglion und die Fühler abgiebt, mit ihrem Hauptstrom

aber gleichfalls in das Innere des Cephalothorax eintritt, um denselben auch von vorn her mit Blutläufen zu versehen. Das innerhalb des feinen, im Rückenschild befindlichen Maschenwerkes circulirende Blut wird einem weiten Randkanal zugeführt, aus welchem es direkt dem Pericardialsinus und durch diesen wieder dem Herzen zugeführt wird. Aus den vorstehenden Daten erhellt, dass mit etwaiger Ausnahme der zur Athmung in nähere Beziehung tretenden Gefässe der Circulationsapparat der Cumaceen zur Zeit nur sehr lückenhaft bekannt und einer eingehenden Erforschung im hohen Grade bedürftig ist.

5. Athmungsorgane.

Neben dem an der Decarbonisirung des Blutes unzweifelhaft betheiligten Cephalothorax fungirt als spezifisches Athmungsorgan bei den Cumaceen ein den vorderen Pedes maxillares angefügtes, ebenso umfangreiches wie complicirt gebautes Kiemenpaar (Taf. LI, Fig. 6, br), während als Strudelorgane zur Zufuhr neuen Wassers einerseits der Tasteranhang des ersten Maxillenpaares, andererseits eine an der Basis der hinteren Pedes maxillares befindliche, mit langen, gespreizten Borsten besetzte Platte (Taf. LI, Fig. 7, la) in Funktion treten. Das durch seinen gedrungenen Bau ausgezeichnete erste Paar der Pedes maxillares artikulirt mit seinem länglich viereckigen Stammtheil an einer grossen, queren Sternalplatte, welche sich mit einer kegelförmig zugespitzten medianen Verlängerung weit zwischen die beiden Grundglieder hineinschiebt. Mit der Aussenseite dieses grossen Stammtheiles ist unter frei beweglicher Einlenkung eine sehr umfangreiche, zarthäutige Platte (Fig. 6, la) in Verbindung gesetzt, welche, sich weit in der Richtung nach hinten verlängernd, nicht flach ausgebreitet ist, sondern sich muschel- oder taschenförmig zusammenklappt, so dass ihre nach innen gerichteten freien Ränder zwischen sich eine Höhlung bergen. An der Innenseite ihres nach vorn gerichteten, stumpf abgerundeten Endes verlängert sich diese jederseitige Platte in einen ungleich resistenteren (verhornten), schmalen und zangenartig gebogenen Fortsatz (Fig. 6, f), welcher, zuerst stark ausgeschweift, die Endglieder des Pes maxillaris umkreist, um alsdann vor denselben sich mit dem der anderen Seite median unter gerader Linie auf eine längere Strecke hin zu berühren. Dabei erweitert und verdünnt sich das vordere Ende beider Zangenarme, welche im Bereich ihrer Basis dick und kantig sind, blattartig und setzt sich ausserdem noch in eine äusserst zarte, völlig hyaline Platte von grossem Umfang und halblanzettlichem Contour fort. Diese beiden an die Blätter einer Scheere erinnernden, aber nicht auf-, sondern nebeneinander liegenden Platten, welche mithin weit nach vorn über die Pedes maxillares und zugleich auch über die kürzeren, ihnen aufliegenden Kieferpaare hinausreichen, kommen in situ in der unteren Aushöhlung des gleichfalls aus zwei Hälften bestehenden Stirnschnabels zu liegen und sind in dieser verschiebbar. Bei diesem ganzen, bisher beschriebenen complicirten Apparat handelt es sich nur

um den Träger der jederseitigen Kieme, welche mit der oben erwähnten, taschenförmig eingeklappten, grossen Hautplatte allerdings in unmittelbarem Zusammenhang steht, ja sich sogar nur als ein direkter Umschlag derselben (Fig. 6, br) darstellt. Um das Lagerungsverhältniss dieser Kieme innerhalb der entsprechenden Cephalothoraxhälfte klarzustellen, ist es nothwendig hervorzuheben, dass die durch die grosse häutige Platte gebildete Tasche sich der jederseitigen vorderen Zangenhälfte ventralwärts anlegt und ihre Oeffnung nach oben und zugleich nach innen (gegen den Chylusmagen hin) kehrt, während ihr geschlossener Boden der Aussen- und Unterseite des Cephalothorax zugewendet ist. Es ist nun der nach unten und innen liegende freie Rand der Tasche, welcher sich in die Höhlung derselben nach oben und aussen einschlägt und eine an ihrem oberen freien Rande zu zahlreichen (zu 14 bis 20 und darüber), kammzahnartig aneinander gereihten Blättchen eingeschnittene Kiemenplatte bildet. Diese Kieme, deren Randblättchen in der Richtung von vorn nach hinten allmählich kürzer werden, ist mithin dem entsprechenden Seitentheil der oberen Wölbung des Cephalothorax zugewendet und kann gegen diese hin- und herschwingen. Wenn die Bedeutung dieses Organes als Kieme von A. Dohrn in Zweifel gezogen und auf die Möglichkeit hingewiesen worden ist, es könne nur als eine der Wasserzufuhr dienende schwingende Platte fungiren, so ist dem entgegen zu halten, dass seine Struktur ganz unzweifelhaft die — auch von O. Sars vertretene — Kiemennatur bekundet. Nicht nur, dass in das Innere sämmtlicher, sich aus dem freien Rande erhebender fingerförmiger Schläuche sich maschenförmige Hohlräume, welche offenbar von Blut durchströmt werden, hineinerstrecken, so zeigt auch der nicht zerschlitzte Theil der in die taschenförmige Höhlung eingeschlagenen Kiemenlamelle, ja sogar der grösste Theil der Taschenwandung selbst das von den Amphipoden-Kiemen bekannte Verhalten, nämlich das sich bei Betrachtung der Fläche als dichte Tüpfelung (in fast regelmässigen Parallelreihen) darstellende Durchsetztsein des flachen Lumens von maschenartig angeordneten Pfeilern. Ja es liegt hier offenbar eine ungleich höher ausgebildete Kiemenform als bei den Amphipoden vor, welche durch die fingerförmige Zerschlitzung ihres Randes sich ziemlich direkt den Kiemenbildungen der Schizopoden und Stomatopoden annähert. Für eine einfach schwingende Platte müsste eine derartige Struktur sich ebensowohl als nutzlos wie als unzweckmässig erweisen; dicht gestellte steife und gefiederte Randborsten würden einer solchen ungleich bessere Dienste erweisen. Derartig gestaltete Strudelorgane sind aber überdies in unmittelbarer Nähe der Kieme, wie bereits erwähnt, zwiefach vertreten: einerseits in dem nach hinten umgeschlagenen geisselförmigen Taster des ersten Maxillenpaares (Taf. LI, Fig. 5, pa), andererseits in der mit radiär gespreitzten Fiederborsten besetzten Platte an der Basis des zweiten Paares der Pedes maxillares (Fig. 7, 1a). Uebrigens beruht auf der Aktion beider keineswegs allein der für die Athmung benöthigte Wasserwechsel; in erster Linie wird derselbe dadurch

bewirkt, dass der gesammte mit dem ersten Paar der Pedes maxillares zusammenhangende Kiementräger-Apparat rhythmisch nach vorn gestossen und zurückgezogen wird, wobei in demselben Maasse, als vorn beim Hervortreten der Zangenblätter aus der Höhlung des Rostrum Wasser abfliesst, von der entgegengesetzten Seite her wieder neues in die Kiemenhöhle eintritt. Bei dieser von den Bewegungen der Pedes maxillares abhängigen Verschiebung der Kiemen kann auch von einer „Befestigung derselben an der Leibeswand" durch einen besonderen Strang, wie sie Dohrn angiebt, wohl keine Rede sein.

Wenn es nach der vorstehenden Darstellung keinem Zweifel unterliegen kann, dass das durch seine Form und die Art seiner Befestigung sehr ausgezeichnete Kiemenpaar der Cumaceen das eigentliche oder wenigstens hauptsächlichste Athmungsorgan dieser Crustaceen darstellt, so ist damit nicht ausgeschlossen, dass sich nebenher auch der Cephalothorax, welcher diese Kiemen überwölbt, an der Blutverbesserung betheiligt. Es weist darauf die sehr ausgedehnte Durchdringung des zwischen seinen beiden Lamellen befindlichen Hohlraumes, welcher von zahlreichen Bälkchen maschenartig durchsetzt wird, durch ansehnliche, zum Herzen zurückkehrende Blutströme hin. Indessen schon die feste Consistenz und Sprödigkeit seiner Wandungen erweist sich als wenig geeignet, ihn zum alleinigen oder vorwiegenden Vermittler des Athmungsprozesses nach Art der Tanaïden und Phyllocariden zu befähigen. Ganz vorwiegend versieht er offenbar die Rolle eines „Brustpanzers" nach Art desjenigen der Decapoden, welcher dem Schutz und der Fixirung der von ihm eingeschlossenen Organe dient. Zu diesen gehören auch die Kiemen, welche mit denjenigen der Decapoden wenigstens darin übereinstimmen, dass sie als Anhänge eines Extremitätenpaares in eine besondere, sie von den übrigen Organen trennende Höhlung eingelagert sind.

6. Fortpflanzungsorgane.

Die Geschlechtsöffnungen halten auch bei den Cumaceen die bei den Malacostraken gewöhnliche Lage ein: die getrennten männlichen, auf zwei kleinen kegelförmigen Hervorragungen gelegen, finden sich auf der Bauchseite des fünften auf den Cephalothorax folgenden freien Segmentes nahe der Mittellinie, die (unpaare?) weibliche dagegen auf der Unterseite des drittletzten Segmentes vor.

Die beiderseitigen Geschlechtsdrüsen liegen dem dünneren, cylindrischen Theil des Chylusdarmes beiderseits und ihn zugleich nach oben überragend an und erstrecken sich auf denjenigen Theil der Leibeshöhle, welcher den vier vorderen, auf den Cephalothorax folgenden freien Segmenten entspricht. Die Hoden, als längliche, cylindrische, an ihrem vorderen Ende zuweilen in mehrere Zipfel auslaufende Schläuche, durch Bindegewebsstränge an den Darm angeheftet, sind bei geschlechtsreifen Individuen mit Samenelementen in den verschiedensten Stadien der Entwickelung prall angefüllt. Die den sehr kurzen Ausführungsgängen

zunächst gelegenen zeigen die langgestreckte Fadenform und sind zu Bündeln vereinigt. Die ungleich grösseren und besonders umfangreicheren Ovarien (Taf. LII, Fig. 7, ov) nehmen in einem weiter vorgeschrittenen Stadium der Ausbildung durch die ansehnliche Grösse der in ihnen enthaltenen Eier eine gelappte Form an und gleichen daher zwei grossbeerigen Trauben, welche mit ihrem Vorderende sogar bis in den hinteren Theil des Cephalothorax hineinragen können. Die innerhalb des Ovarialschlauches dicht zusammengepackten legereifen Eier platten sich gegenseitig ab und sind gleichzeitig in sehr wechselnder Zahl anzutreffen: bei *Diastylis* etwa zu dreissig, bei *Leucon nasicus* Kr. nur zu sieben. Die zur Abführung derselben dienenden Ovidukte haben bis jetzt nicht nachgewiesen werden können.

Bei den geschlechtsreifen Weibchen bilden sich während der Fortpflanzungszeit an der Bauchseite der drei ersten freien Leibesringe, so wie an der hinteren Grenze des Cephalothorax paarige Brutlamellen aus, welche, wenn sie ihre endgültige Grösse erreicht haben, durch Uebereinanderschlagen ein umfangreiches Marsupium behufs Aufnahme der sich zu Embryonen ausbildenden Eier herstellen (Taf. LII, Fig. 10). Die Abhebung dieser Duplikaturen von der Bauchwand beginnt nahe der Mittellinie der ventralen Halbringe, während sie bei zunehmendem Längs- und Breiten-Wachsthum immer mehr nach aussen bis an den Seitenrand gedrängt werden. Bei der ersten Anlage sind die Brutlamellen des dritten Segmentes sehr viel kleiner als diejenigen der vorhergehenden. Durch das mit Embryonen angefüllte Marsupium, welches sich unter dem vorderen Körperabschnitt stark halbkuglig hervorwölbt, gleichen die trächtigen Cumaceen-Weibchen in auffallender Weise den Mysideen, bei welchen die Brutlamellen allerdings von vornherein als lamellöse Anhänge der Beine zu entstehen scheinen. Bei den *Diastylis*-Weibchen sollen sie dagegen nach O. Sars durch Abhebung der Chitinlamelle (Cuticula) von der Hypodermis, welche ihrerseits, um die Eier aus der Bauchhöhle austreten zu lassen, berstet, hergestellt werden. Ein derartiges Verhalten würde für den Mangel der Ovidukte eine Erklärung geben, gleichzeitig aber ein Platzen der Ovarialwandungen zur Voraussetzung haben.

III. Entwickelung.

Weder über die Eibildung innerhalb der Ovarien noch über die durch die Befruchtung angeregten Umformungen des Dotters liegen bis jetzt Beobachtungen vor. Die Angaben A. Dohrn's über die Embryonal-Anlage der Cumaceen (von *Diastylis Rathkei* Kr. und einigen anderen Arten der Nordsee entnommen) beginnen mit demjenigen Stadium, in welchem der Dotter bereits von einem breiten Keimstreifen umfasst wird und letzterer selbst schon Gliedmaassen-Anlagen ausgetrieben hat (Taf. L, Fig. 10). Unter dem durchscheinenden Chorion ist eine die Embryo-Anlage eng umschliessende, zarte Keimhaut Cuticula (primäre Larvenhaut)

erkennbar. Dieselbe entfernt sich an der abgeplatteten Rückenseite des Eies, etwa bei der Mitte seiner Länge, ziemlich weit vom Chorion, um in Form eines spitzen Winkels tief in den Dotter einzuschneiden und auf diese Art die erste Scheidung von Vorder- und Hinterkörper anzubahnen. Ersterer lässt unmittelbar vor diesem Einschnitt eine lichte Stelle von spindelförmigem Umriss (im Profil) erkennen, welche, unmittelbar unter der Haut gelegen, nur von einer einfachen Keimzellenschicht umgeben ist. Dagegen fehlt der an derselben Stelle bei den Oniscidenembryonen von Bobretzky nachgewiesene, bis an das Chorion reichende „Zellhautstrang". Der Dotter hat sich bereits in zwei dunklere, den beiden Körperregionen entsprechende Ballen gesondert, von denen der vordere von den ihm beiderseits flügelartig aufliegenden Kopfplatten umfasst wird. Unter der sich beiden nach vorn anschliessenden, zu dieser Zeit sehr grossen Oberlippen-Anlage zeigt sich, als erster Anlauf zur Bildung der Mundspalte, ein Einschnitt. Mehr der unteren Partie des vorderen Dotterballens entsprechend markirt sich eine durch helleren Hof kenntliche Stelle als die Bildungsstätte der Leberschläuche. Ein unterhalb derselben liegender feiner, bogenförmiger Contour deutet die beginnende Abgrenzung des späteren Cephalothorax an. Im Bereich der ventralen Peripherie des Keimstreifens treten zwölf paarige Gliedmaassen-Anlagen schon sehr deutlich aus diesem heraus; doch lassen dieselben sowohl in der Form wie in dem gegenseitigen Anschluss an einander Unterschiede erkennen. Bei weitem am umfangreichsten ist das den oberen Antennen entsprechende vorderste Paar (Fig. 10, an^1), welches oberhalb der Mundspalte seinen Ursprung nimmt und sich nach unten und rückwärts bis zur Leberanlage hin erstreckt; sehr viel kleiner und vorwiegend hinter der Mundspalte liegend das zweite. In etwas weiteren Abständen von einander folgen dann die Anlagen der drei Kieferpaare als breite und stumpf abgerundete Wülste. Endlich in dichterem Anschluss an einander und, abgesehen von ihrer in der Richtung nach hinten allmählich abnehmenden Grösse, von übereinstimmender Form, nämlich aus je zwei übereinander gelegenen Lappen bestehend, die sieben letzten, aus welchen später beinartige Gliedmaassen hervorgehen. Letztere werden mithin beim Embryo in einer — um ein Paar — geringeren Anzahl angelegt, als deren bei den erwachsenen Cumaceen vorhanden sind. Ausser diesen an dem ventral gelegenen Theil des Keimstreifens hervorsprossenden Gliedmaassen-Wülsten findet sich aber während dieses frühen Entwickelungsstadiums auch schon an dem gegen die Rückenseite des Eies hin aufgekrümmten Theil — dem späteren Postabdomen — die erste Andeutung des einzigen Paares der Pedes spurii dicht an der Einschlagsstelle der Keimhaut-Cuticula vor. Im Vergleich mit diesen Gliedmaassen-Anlagen zeigt sich die Segmentbildung des Rumpfes, wie gewöhnlich, noch sehr im Rückstand. Nur der ventrale Rumpf-Contour lässt, von der Mundspalte beginnend, alternirende Aus- und Einbuchtungen, welche sich bis an das Ende der ventralen Gliedmaassen-Anlagen erstrecken, wahrnehmen. Von da an bis zur Aftergegend

fehlen auch diese; ebenso steigen nirgends Einkerbungen gegen den Rücken hin auf.

Das nächstfolgende, zur Beobachtung gekommene Embryonalstadium (Taf. L, Fig. 11) hat sich bereits des Chorion und der primären Larvenhaut entledigt, ist dagegen von der inzwischen zur Ausbildung gelangten sekundären Larvenhaut („Nauplius-Haut") umschlossen. Der Umriss des Körpers erscheint jetzt im Vergleich zu seiner Höhe merklich gestreckter. Der dorsale Einschnitt reicht einerseits bei weitem tiefer herab, andererseits hat er sich stark in der Richtung nach hinten verlängert. Dies hat zur Folge gehabt, dass der vordere Körperabschnitt an der Rückenseite beträchtlich an Umfang zugenommen, der hintere sich daselbst verkürzt und spiralig eingerollt hat. Die beiden Kopfwülste sind stärker als zuvor aufgetrieben, aber gleich der Oberlippen-Anlage auf einen ungleich geringeren Umfang beschränkt; an ihrer hinteren Grenze machen sich dunkele Flecke, als erste Anlage des Augenpigments, bemerkbar. Die Mundspalte schneidet jetzt vom Rande des Keimstreifens sehr viel tiefer in der Richtung nach oben ein. Beide Antennenwülste nehmen vor derselben ihren Ursprung: während sich diejenigen des zweiten Paares in Form und Grösse wenig verändert haben, zeigen sich die oberen (Fig. 11, an[1]) ungleich langstreckiger als zuvor, an ihrem Contour mehrfach eingekerbt und unterhalb mit einem wulstigen Ursprung versehen. Auch die Anlagen sämmtlicher postoraler Gliedmaassen treten jetzt sehr viel stärker über den Bauchcontour des Rumpfes heraus. Die Mandibeln sind gleich den Maxillen des zweiten Paares an ihrem freien Ende eingekerbt und dadurch abgerundet zweilappig geworden, während sich aus der Basis der ersten Maxillen ein quer verlaufender Wulst, als erste Anlage des späteren Tasters, erhebt. An den sieben folgenden Gliedmaassen-Anlagen ist der Innenlappen durchweg lang schlauchförmig ausgewachsen und hat dabei die Richtung nach rückwärts eingeschlagen; der Aussenlappen ist theils (erstes Paar) ganz eingegangen, theils (zweites und hintere Paare) nicht merklich verändert, theils endlich (drittes und viertes Paar) fast ebenso stark verlängert*) wie der innere. Auch die Anlagen für das einzige Gliedmaassenpaar des Postabdomen sind zu ansehnlichen Schläuchen ausgewachsen. Der Nahrungsdotter ist noch über den überwiegend grössten Theil des Embryo-Leibes ausgebreitet; doch ist er schon aus einem Theil des Postabdomen zurückgewichen und füllt hier nur noch die mehr vorwärts gelegene Partie des bereits deutlich abgegrenzten Hinterdarmes an. Sehr bedeutend an Umfang und scharfer Abgrenzung gegen den Dotter haben die Leberschläuche (Fig. 11, he) gewonnen, durch deren Hülle hindurch zahlreiche Fettkügelchen zu erkennen sind. Zwischen der Rückenwand des auf die Kopfwülste folgenden Rumpftheiles und den diesen

*) Wie die Zahl der mit einem tasterartig gegliederten Aussenast versehenen Beinpaare bei den ausgebildeten Cumaceen je nach Gattungen und Sexus zwischen zwei und vier schwankt, so lassen auch die Embryonen den schlauchförmigen Aussenast in wechselnder Zahl ausgebildet erkennen.

anfüllenden Dotterkugeln hat sich ein schmaler Hohlraum gebildet, in welchem schon jetzt kleine freie Zellen — Blutkörperchen — sichtbar sind; es liegt mithin hier die erste Anlage des späteren Herzschlauches vor. Sehr merklich gegenüber dem vorangehenden Stadium ist die Bildung der Rumpfwände und ihre Segmentirung vorgeschritten. Letztere tritt in besonderer Deutlichkeit im Bereich des mit seiner Bauchfläche freiliegenden Postabdomen hervor und zieht sich jetzt höher an den Seitenwänden hinauf. Auch die beiderseitige Umgrenzung des späteren Cephalothorax tritt in Form einer Bogenlinie, welche sich vorn, unterhalb und hinten um die Gegend der Leberschläuche herumzieht, deutlich in die Augen.

Nach Abstreifung der zweiten Larvenhaut (Taf. L, Fig. 12) streckt der Embryo das aufgekrümmte und spiralig gewundene Postabdomen zuerst in die Länge, um dasselbe jedoch alsbald abwärts zu krümmen. Dasselbe ist jetzt mit völlig ausgebildeten Segmenten versehen, denen sich in der Richtung gegen den Vorderkörper hin fünf weitere anschliessen. Letzterer lässt jetzt an seiner Rückenwand, auf der Grenze gegen die früheren Kopfplatten hin eine tiefe Einsattelung wahrnehmen. Die zuvor seitlich gelegenen Pigmentflecke der Kopfplatten haben ihre Lage verändert, indem sie unter gegenseitiger Annäherung an die Vordergrenze derselben gerückt sind, so dass sie jetzt oberhalb der Basis des ersten Antennenpaares zu liegen kommen. Mit fortgeschrittener Ausbildung des Hinterdarmes ist der Dotter völlig aus dem Postabdomen herausgedrängt. Der unter der Rückenhaut gelegene Hohlraum hat sich zum Herzen ausgebildet, welches jedoch noch keine Bewegungen erkennen lässt. Von den Gliedmaassen-Anlagen haben diejenigen der oberen Antennen und der sieben Beinpaare mit einem beträchtlichen Längenwachsthum auch bereits den Anlauf zu einer — je nach den Paaren verschieden vorgeschrittenen — Gliederung genommen. An den oberen Antennen (Fig. 12, a^1) sind bereits fünf solcher Abschnitte, von denen die drei letzten sich nach oben aufgerichtet haben, erkennbar. Die vier vorderen Beinpaare zeigen selbst alle späteren Glieder deutlich von einander abgegrenzt, während dagegen die drei hinteren in dieser Beziehung noch bedeutend zurückgeblieben sind. Der ursprüngliche Aussenast ist an den beiden ersten und dem siebenten völlig verschwunden, am fünften und sechsten auf ein winziges Rudiment reducirt. Die Anlage des postabdominalen Gliedmaassenpaares hat sich tief gabelig gespalten, entbehrt aber noch einer Gliederung der Spaltäste.

Ein weiter vorgeschrittenes Entwickelungsstadium (Taf. L, Fig. 13) erinnert habituell lebhaft an einen ausgewachsenen macruren Decapoden, welcher das Postabdomen bauchwärts eingeschlagen trägt. Die Scheidung der ursprünglichen Kopfwülste gegen den darauf folgenden Theil des Vorderkörpers ist geschwunden, der Cephalothorax mit seiner vorderen Lappenbildung und den dieselbe bedingenden paarigen Incisuren hat schon fast ganz den Umriss wie bei der ausgebildeten Cumacee angenommen;

ebenso sind die fünf an seiner hinteren Grenze frei hervortretenden Segmente perfekt geworden. Der Darmkanal lässt sich seiner ganzen Ausdehnung nach deutlich verfolgen und zeigt jetzt einen sackförmig erweiterten Abschnitt, welcher den kleinen, noch vorhandenen Dotterrest einschliesst. Der sehr umfangreich gewordene jederseitige Leberschlauch, dem erweiterten Darmabschnitt seitlich anliegend, erscheint an dem unteren Rande seines breiteren Vordertheiles lappenartig eingekerbt. Hinter dem magenartig erweiterten Darmabschnitt, unter der Rückenwand des Cephalothorax und des ersten freien Segmentes ist das jetzt deutlich ausgebildete und pulsirende Herz, von einem Pericardialsinus umgeben und in der Richtung nach vorn eine Aorta aussendend, gelegen. In den Bauchwülsten ist eine Sonderung von Ganglien und von Muskelpartien eingetreten. Die weiter fortgeschrittene Ausbildung der Gliedmaassen bekundet sich in dem beginnenden Auftreten von Cuticular-Anhängen, wie z. B. an dem Geisselgliede der oberen Fühler, an dem Endgliede des dritten und vierten Beinpaares und seines Aussenastes. Auch haben jetzt die drei hinteren Beinpaare dieselbe vollständige Gliederung wie die vorhergehenden angenommen, die Pedes spurii auch ihrerseits eine Theilung ihrer Spaltäste vollzogen.

In dieser, der ausgewachsenen Cumacee sich schon sehr annähernden Form gehen die Jungen aus dem Brutsack der Mutter hervor, auch jetzt noch, gleich den Isopoden, des letzten Beinpaares ermangelnd. Die Ausbildung dieses sowohl wie auch der den männlichen Individuen zukommenden Pedes spurii der vorderen Postabdominalsegmente bleibt der postembryonalen Entwickelung vorbehalten und erfolgt in gleicher Weise, wie bei den Isopoden, in Verbindung mit einem Häutungsprozess. Bei den männlichen Cumaceen scheint letzterer sich behufs der endgültigen Ausbildung der Pedes spurii so wie auch besonders der zu immer grösserer Länge auswachsenden Fühler des zweiten Paares sogar mehrfach wiederholen zu müssen, da jüngere Männchen in sehr verschiedenen Ausbildungsstufen der genannten Gliedmaassen angetroffen werden. Bei solchen, welche sich kurz vor der ersten Häutung befinden, sind die noch ganz kurzen, stummelförmigen Pedes spurii bereits unter der abzustreifenden Haut vorgebildet zu erkennen.

IV. Lebenserscheinungen.

Die Cumaceen sind durchweg Crustaceen von geringen Dimensionen und meist unanschnlicher — in Weingeist schwindender — Körperfärbung. Die meisten messen einschliesslich der terminalen Pedes spurii nur 6 bis 14 mill. in der Länge; doch gehen einzelne auch bis auf das winzige Maass von 3 bis 2 mill. herab.

Ausschliesslich Meeres- und in überwiegender Zahl Küstenbewohner, suchen sie zu ihrem Aufenthalt sandigen und schlammigen Grund auf, in welchen sie sich mit besonderem Geschick und theilweise (*Leucon*-Arten)

mit auffallender Schnelligkeit einzugraben verstehen. Dieses Einbohren wird zunächst durch abwechselnde Krümmung und Streckung des sehr frei gegliederten Postabdomen bewirkt und fällt im weiteren Verlauf den kürzeren hintersten der von den frei hervortretenden Segmenten des Vorderkörpers entspringenden Beinpaaren zu, so dass binnen kurzer Zeit nur noch der vordere Theil des Cephalothorax mit seinem Rostrum aus der Oberfläche des Schlammes hervorragt. Um sich aus diesem ihrem Versteck wieder herauszuarbeiten, bedienen sich die Cumaceen ihrer horizontal liegenden vorderen, mit tasterartig gegliedertem Aussenast versehenen Beinpaare. Letzterer mit seinen langen, fächerartig ausspreizbaren Schwimmborsten fungirt als das eigentliche Ruderorgan, wenigstens bei den Weibchen, während sich für die ungleich hurtiger und gewandter schwimmenden Männchen noch die schwingenden Bewegungen der Spaltbeine des Postabdomen hinzugesellen. Dass an der Schwimmbewegung das auffallend verlängerte und griffelförmige Spaltbeinpaar des sechsten Hinterleibssegmentes unbetheiligt bleibt, geht schon aus seiner derben Consistenz hervor. Nach dieser sowohl wie nach seiner Form kann es offenbar nur zum Anstemmen gegen eine feste Unterlage Verwendung finden, mithin wahrscheinlich dem Thiere beim Verlassen seines Versteckes behülflich sein. Einem ähnlichen Zweck dürften auch die an der Bauchseite der beinlosen Hinterleibssegmente entspringenden steifen Borstenpaare dienen.

Uebrigens scheint nicht nur das Schwimmvermögen, sondern auch die Schwimmlust je nach den Gattungen und Arten der Cumaceen sehr verschiedengradig zu sein. So wurde *Cuma longipes* von A. Dohrn in der Kames-Bai an der Westküste Schottlands stets nur während der Nacht auf der Oberfläche des Meeres frei herumschwimmend, dagegen niemals in den Meeresschlamm eingebohrt angetroffen, wie dies mit verschiedenen anderen Arten sogar ausschliesslich der Fall war. Freilich wird daraus nicht geschlossen werden können, dass letztere (*Cuma Goodsiri*, *anomala*, *trispinosa*, *plicata* u. A.) ihr Lager zu bestimmten Zeiten und unter gewissen Verhältnissen nicht gleichfalls, um sich schwimmend herumzutummeln, verlassen sollten. Wenigstens sind von O. Sars die Männchen von *Leucon cristatus* Sp. Bate (mas: *Bodotria longipes* Norm.), *Cumella pygmaea* Sars (mas: *agilis* Norm.) und *Nannastacus binoculoides* Sp. Bate bei Messina und Spezzia während der Nacht wiederholt auf der Oberfläche des Meeres schwimmend angetroffen worden.

Möglicher Weise ist aus den bis jetzt nicht näher bekannten Nahrungsverhältnissen der Cumaceen der eigenthümliche Umstand herzuleiten, dass an einer und derselben Lokalität die verschiedenen daselbst vorkommenden Arten bestimmte engere Regionen im Bereich der Fluthmarke und ausserhalb derselben einhalten. An der bezeichneten Stelle der Westküste Schottlands fand sich im Bereich des ersten, durch die Ebbe freigelegten, etwa hundert Schritt breiten Strandgürtels ausschliesslich *Cuma Goodsiri*, in dem zunächst folgenden *Cuma anomala*, welche ihrerseits wieder weiter

in das Meer hinaus von *Cuma trispinosa* abgelöst wurde. Eine andere Stelle des Strandes wurde allein von *Cuma plicata* in Menge bewohnt; zwischen den Wurzeln der Laminaria saccharina im Mudd fand sich *Cuma unguiculata* neben einer zweiten unbekannten Art.

Bei der von A. Dohrn wiederholt beobachteten Begattung wird das Weibchen seitens des Männchens mit den beiden ersten verlängerten Beinpaaren in der Weise gepackt, dass die klauenartigen Endglieder derselben sich unter die Einbuchtungen des weiblichen Cephalothorax einschlagen. Mit den kürzeren nachfolgenden Beinen wird das Postabdomen des Weibchens fixirt. Indem das Männchen solchergestalt auf dem Rücken des Weibchens reitet, sucht es sich indessen desselben nur zu versichern. Um den Copulationsakt selbst zu vollziehen, muss es sich allmählich um dieses herumwinden, um seine Bauchseite zu gewinnen und sich dieser mit seiner eigenen anzulegen. Der direkte Contakt der beiderseitigen Genitalöffnungen entzog sich freilich der Wahrnehmung. Für das trächtige Weibchen ist bemerkenswerth, dass die in seiner Bruttasche befindlichen Eier sich in beständiger rotirender Bewegung befinden. Ob dieselbe auf der ununterbrochenen Zufuhr neuen Wassers in die Bruttasche hinein beruht, konnte nicht mit Sicherheit ermittelt werden.

V. Systematik.

Dass die Cumaceen nach der Segmentirung ihres Hautskeletes nur den Thoracostraken zugerechnet werden können, dagegen mit den Edriophthalmen lediglich die allgemeinen Malacostraken-Charaktere gemein haben, geht schon allein aus der Ausbildung eines den Ursprung der acht vorderen Gliedmaassenpaare bedeckenden Cephalothorax hervor. Derselbe liegt hier nicht mehr, wie bei den Phyllocariden, dem Vorderkörper lose auf, sondern umschliesst denselben ganz nach Art der Schizopoden, Stomatopoden und Decapoden eng in Form eines wirklichen Rückenpanzers, als welcher er sich überdies nach seiner Resistenz, welche bis an Sprödigkeit reicht, darstellt. Dadurch, dass dieser Cephalothorax nicht, wie bei der überwiegenden Mehrzahl der Decapoden, bis zum Beginn des Postabdomen reicht, sondern zwischen seiner hinteren Grenze und dem Beginn jenes noch mehrere Segmente des Vorderleibes frei hervortreten lässt, bekunden die Cumaceen die nächste morphologische Verwandtschaft mit den Schizopoden und Stomatopoden, und zwar sind es unter diesen beiden Unterordnungen wieder die ersteren, welchen sie sich nach anderweitigen Uebereinstimmungen am nächsten anschliessen. Zu diesen auf eine enge Verwandtschaft hinweisenden Merkmalen sind vor Allem die zur Schwimmbewegung dienenden Gliedmaassen des Vorderleibes zu rechnen, welche, hier allerdings noch auf eine geringere und je nach den Gattungen schwankende Zahl von Paaren beschränkt, vollkommen und selbst bis in die Einzelheiten hinein den Charakter der Schizopoden-Spaltbeine an sich tragen, während sie sich von den ihnen entsprechenden

der Edriophthalmen und Decapoden gleich weit entfernen. Dem gegenüber kann auf den Mangel der Mandibular-Taster, worin sie nur mit einzelnen Gruppen der Isopoden und Amphipoden übereinstimmen, und ebenso wenig auf die Form der Mandibeln selbst, welche gleichfalls nur an diejenige einzelner Isopoden-Gattungen erinnert, übrigens auch unter den Schizopoden nicht fehlt, kein irgend wie erhebliches Gewicht gelegt, am wenigsten aber daraus eine nähere Verwandtschaft mit den Edriophthalmen hergeleitet werden. Dass sie sich an letztere auch nicht im Mindesten durch ihre Augen, welche nur den negativen Charakter des Nichtgestieltseins mit denen der *Arthrostraca* gemein haben, anschliessen, ist bereits oben erwähnt worden; doch ist andererseits ohne Weiteres zuzugeben, dass die Cumaceen durch diese höchst verkümmerten Augen unter sämmtlichen Thoracostraken eine ganz isolirte Stellung einnehmen. Am weitesten entfernen sie sich von den Schizopoden offenbar einerseits durch die Fühler, andererseits durch den Sitz der Athmungsorgane. Erstere nähern sich durch ihre sehr viel einfachere Bildung ungleich mehr denjenigen der Amphipoden und Phyllocariden an und besonders sind es die Antennen des zweiten Paares, welche bei den männlichen Nebalien und Cumaceen eine überraschende Aehnlichkeit erkennen lassen. Letztere — die Athmungsorgane —, so sehr sie auch durch Zahl, Form und Ursprung von dem unter den Decapoden gewöhnlichen Verhalten abweichen, zeigen an diejenigen der letztgenannten Unterordnung doch darin eine deutliche Anlehnung, dass sie von dem Cephalothorax umschlossen und innerhalb desselben von den übrigen Organen getrennt eingelagert sind.

Die gegenwärtig in mehr als 100 Arten bekannten Cumaceen stehen in so enger und unmittelbarer Verwandtschaft zu einander und bilden zugleich eine so fest in sich abgeschlossene kleine Crustaceen-Gruppe, dass zu einer weiteren systematischen Gliederung derselben keinerlei Anlass vorliegt. Zwar hat O. Sars, welcher den Cumaceen den Rang einer besonderen, zwischen Arthrostraken und Thoracostraken die Mitte haltenden Ordnung beimisst, den Versuch gemacht, die z. Th. sehr schwach begründeten Gattungen auf acht besondere Familien zu vertheilen. Doch sind die denselben zu Grunde gelegten Unterschiede so geringfügige und unbestimmte, dass ihnen kaum der Werth von Gruppen-Merkmalen innerhalb derselben Familie zugestanden werden kann. Wir glauben daher sämmtliche, der gegenwärtigen Unterordnung angehörende Formen zu einer einzigen natürlichen Familie *Cumacea*, deren Charaktere mit denjenigen der Unterordnung zusammenfallen, vereinigen zu müssen.

Uebersicht der Gattungen.

a) Am Postabdomen ist hinter dem beintragenden sechsten Segment ein längliches, dolchförmiges siebentes ausgebildet.

1. Gatt. *Diastylis* Say (*Condylura* Latr., mas: *Alauna* Goods.). Seitenlappen des Cephalothorax zusammen schnabelförmig ausgezogen

und vor dem Mittellappen sich unter gerader Linie aneinanderlegend. Ein einzelnes Punktauge, zuweilen undeutlich oder fehlend. Die fünf freien Vorderleibssegmente allmählich an Länge zunehmend. Beim Weibchen die drei, beim Männchen die fünf vorderen Beinpaare mit gegliedertem Tasteranhang. Postabdomen scharf vom Cephalothorax abgesetzt, dünn, das fünfte Segment langstreckig, das sechste hexagonal. Spaltbeine des sechsten Segmentes lang und dünn, griffelförmig; der Innenast drei, der Aussenast zweigliedrig. Männchen ausserdem an den beiden ersten Segmenten mit Ruderbeinen, an den folgenden mit gefiederten Borsten. — Zahlreiche Arten der verschiedensten Meere.

2. Gatt. *Leptostylis* Sars. Von *Diastylis* nur durch die seitliche Verbreiterung des dritten und vierten freien Vorderleibssegmentes abweichend. Punktauge fehlend. Nur Weibchen bekannt. — Mehrere Arten von der La Plata-Mündung und aus dem nördlichen Atlantischen Ocean.

3. Gatt. *Diastylopsis* Smith. Von *Diastylis* dadurch abweichend, dass Terga und Epimera des dritten und vierten freien Vorderleibssegmentes zu einem Schilde von der halben Länge des Cephalothorax verschmolzen sind. — Einzelne Art von Vancouver.

4. Gatt. *Chalarostylis* Norm., nur auf Männchen begründet, welche abweichend von *Diastylis* drei Paar Ruderbeine (am ersten bis dritten Segment) besitzen. Siebentes Segment des Postabdomen kürzer, an der Spitze dreidornig. Das hintere Spaltbeinpaar auffallend lang und dünn. — Einzelne Art aus dem nördlichen Atlantischen Ocean.

5. Gatt. *Hemilamprops* Sars (*Lamprops* Sars ant.). Cephalothorax vorn fast abgestutzt, mit schwach entwickeltem Rostrum. Die fünf freien Vorderleibssegmente gross, das fünfte wenig breiter als das erste des Postabdomen. Ein sehr deutliches Punktauge nahe dem Vorderrande des Cephalothorax, durch lebhaft rothes Pigment und mehrere funkelnde Corneen ausgezeichnet. Die drei vorderen Beinpaare mit grossem, die beiden folgenden mit rudimentärem Tasteranhang. Siebentes Segment des Postabdomen sehr gross, zungenförmig, an der abgerundeten Spitze mit starken Dornen bewehrt. Spaltbeine des sechsten Segmentes mit dreigliedrigem Innen- und zweigliedrigem Aussenast. Männchen ausserdem am ersten bis dritten Segment mit langborstigen Ruderbeinen. — Arten der nordischen Meere.

6. Gatt. *Platyaspis* Sars. Cephalothorax abgeflacht, fast dreimal so lang als die fünf auf ihn folgenden freien Segmente zusammengenommen, beiderseits und in der Mittellinie gekielt, mit kurzem Rostrum. Kein Punktauge. Das erste der freien Vorderleibssegmente vergrössert. Postabdomen sehr dünn, sein siebentes Segment kurz, an der Spitze eingeschnürt und mit vier Dornen bewehrt. Beim Weibchen nur die beiden ersten Beinpaare des Vorderleibes mit Schwimmtaster, das zweite viel kürzer als gewöhnlich; beim Männchen bis auf das letzte alle Paare mit gegliedertem Aussenast. Spaltbeine des sechsten Segmentes mit ihrem

Basalglied die Spitze des siebenten weit überragend. Beim Männchen ausserdem Ruderbeine an den drei ersten Segmenten. — Einzelne Art aus den nordischen Meeren (Lofoten).

b) Am Postabdomen fehlt hinter dem sechsten, beintragenden Segment ein siebentes ganz oder ist nur im Rudiment vorhanden.

7. Gatt. *Campylaspis* Sars. Seitenlappen des stark gewölbten, breit und stumpf eiförmigen Cephalothorax sich wie bei *Diastylis* vor dem Mittellappen zu einem kurzen Rostrum aneinanderlegend. Punktauge deutlich. Von den fünf freien Vorderleibssegmenten die beiden vorderen verkürzt und aufgewulstet. Postabdomen kürzer als der Vorderkörper, gegen diesen scharf abgesetzt, dünn; siebentes Segment völlig geschwunden. Beim Weibchen die drei vorderen, beim Männchen alle Beinpaare mit Ausnahme des letzten einen Schwimmtaster führend. Spaltbeine des sechsten Segmentes mit stark entwickeltem Schaft und kurzen Spaltästen, deren innerer ein-, der äussere zweigliedrig ist, beide mit starkem Enddorn. Männchen gleich den Weibchen ohne sonstige Spaltbeine. — Arten der nordischen Meere und Westindiens.

? Verwandte Gattung: *Spencebatea* Norm. (nur Männchen).

8. Gatt. *Leucon* Kroyer (*Vaunthompsonia* Sp. Bate). Seitenlappen des länglichen Cephalothorax sich vor dem gekielten Mittellappen zu einem Rostrum vereinigend. Punktauge fehlend. Von den fünf freien Vorderleibssegmenten das erste verkürzt, die hinteren schmal, unmerklich in das Postabdomen übergehend. Die Segmente des letzteren cylindrisch, das fünfte verlängert, das sechste hinterwärts zugespitzt, das siebente ganz rudimentär, höckerförmig. Beim Weibchen die vier vorderen, beim Männchen alle Beinpaare bis auf das letzte mit grossem Schwimmtaster versehen. Spaltbeine des sechsten Segmentes gedrungen, mit zweigliedrigen Spaltästen: beim Männchen ausserdem noch zwei Paare von Ruderbeinen. — Arten verschiedener Meere.

9. Gatt. *Leptocuma* Sars. Seitenlappen des kleinen, seitlich comprimirten Cephalothorax sich vor dem Mittellappen vereinigend, aber ohne ein Rostrum zu bilden quer abgestutzt. Punktauge undeutlich. Von den fünf freien Vorderleibssegmenten das erste stark verkürzt, die folgenden um so länger und an Breite ganz allmählich in das Postabdomen übergehend. Dieses bei der Rückenansicht wenig schmäler als der Vorderleib und von diesem formell wenig verschieden, das siebente Segment eingegangen. Beim Weibchen die vier vorderen Beinpaare mit gegliedertem Schwimmtaster. Spaltbeine des sechsten Segments kurz und kräftig, die beiden Spaltäste zweigliedrig. — Einzelne Art aus dem südlichen Atlantischen Ocean.

10. Gatt. *Heterocuma* Miers. Der vorhergehenden Gattung sehr nahe verwandt und, wie es scheint, hauptsächlich durch das deutlich ausgebildete Einzelauge abweichend. — Nur eine Art aus dem Japanischen Meer.

11. Gatt. *Cuma* M. Edw. (mas: *Bodotria* Goods.). Seitenlappen des grossen und seitlich tief herabgezogenen Cephalothorax sich vor dem Mittellappen vereinigend, nur ein stumpfes Rostrum bildend. Punktauge deutlich. Von den freien Vorderleibssegmenten das erste sehr kurze fast versteckt, das zweite auffallend gross und besonders hoch, die drei folgenden nach beiden Dimensionen allmählich abnehmend. Postabdomen deutlich abgesetzt, schmal, mit stark abgeschnürten vorderen Segmenten, das fünfte verlängert, ein siebentes nicht ausgebildet. Beim Weibchen nur die beiden vorderen Beinpaare mit Schwimmtaster. Spaltbeine des sechsten Segmentes mit sehr verlängertem Basalglied und kurzen Spaltästen. Beim Männchen auch an sämmtlichen fünf vorderen Segmenten ausgebildete Ruderbeine. — Arten verschiedener Meere.

12. Gatt. *Cyclaspis* Sars. Cephalothorax gleichfalls gross, aufgetrieben, in der Seitenansicht fast kreisrund; Rostrum sehr kurz, Punktauge fehlend. Von den freien Vorderleibssegmenten nur die vier letzten hervortretend. Postabdomen viel länger als der Vorderleib, das sechste Segment grösser als gewöhnlich, das siebente nur in Form einer kurzen, queren Platte hervortretend. Nur die beiden vorderen Beinpaare bei Männchen und Weibchen mit Schwimmtaster versehen. Spaltbeine des sechsten Segments mit kurzem und kräftigem Grundgliede und viel längeren Spaltästen, der innere ein-, der äussere zweigliedrig. Beim Männchen auch die fünf vorderen Segmente mit Ruderbeinen versehen. — Einzelne Arten von den Lofoten und aus dem Rothen Meer.

13. Gatt. *Iphinoë* Sp. Bate (*Halia*, mas: *Venilia et Cyrianassa* Sp. Bate). Seitenlappen des kleinen, oberhalb abgeflachten Cephalothorax sich vor dem Mittellappen zu einem spitzen Rostrum vereinigend. Punktauge deutlich. Fünf freiliegende Vorderleibssegmente. Hinterleib schmal, langstreckig, mit fast cylindrischen Segmenten, das siebente nicht ausgebildet. Nur die beiden vorderen (?) Beinpaare mit Schwimmtaster. Spaltbeine des sechsten Paares mit sehr langstreckigem Grundgliede. Beim Männchen auch die fünf vorderen Segmente mit Ruderbeinen versehen. — Einzelne Art der Nordsee.

14. Gatt. *Stephanomma* Sars. Seitenlappen des Cephalothorax kurz, durch den vorspringenden Mittellappen getrennt und überragt. Zehn Punktaugen kranzförmig um ein grösseres mittleres gruppirt, auf der Spitze des Mittellappens gelegen. Von den fünf freien Vorderleibssegmenten das erste verkürzt, das fünfte sich in der geringen Breite denjenigen des Postabdomen anschliessend; unter letzteren das fünfte verlängert, das sechste lanzettlich zugespitzt, das siebente völlig eingegangen. Nur das zweite Beinpaar mit verkümmertem Schwimmtaster. Spaltbeine des sechsten Segmentes mit langem, cylindrischen Grundgliede und kürzeren Spaltästen, deren innerer ungegliedert und deren äusserer zweigliedrig ist. Nur Weibchen bekannt. — Einzelne Art aus dem Antillen-Meer.

15. Gatt. *Pseudocuma* Sars (*Leucon* v. Bened.). Seitenlappen des Cephalothorax weit klaffend, kegelförmig zugespitzt und den abgekürzten

Erklärung von Tafel XLIX.

Phyllocarida (Leptostraca).

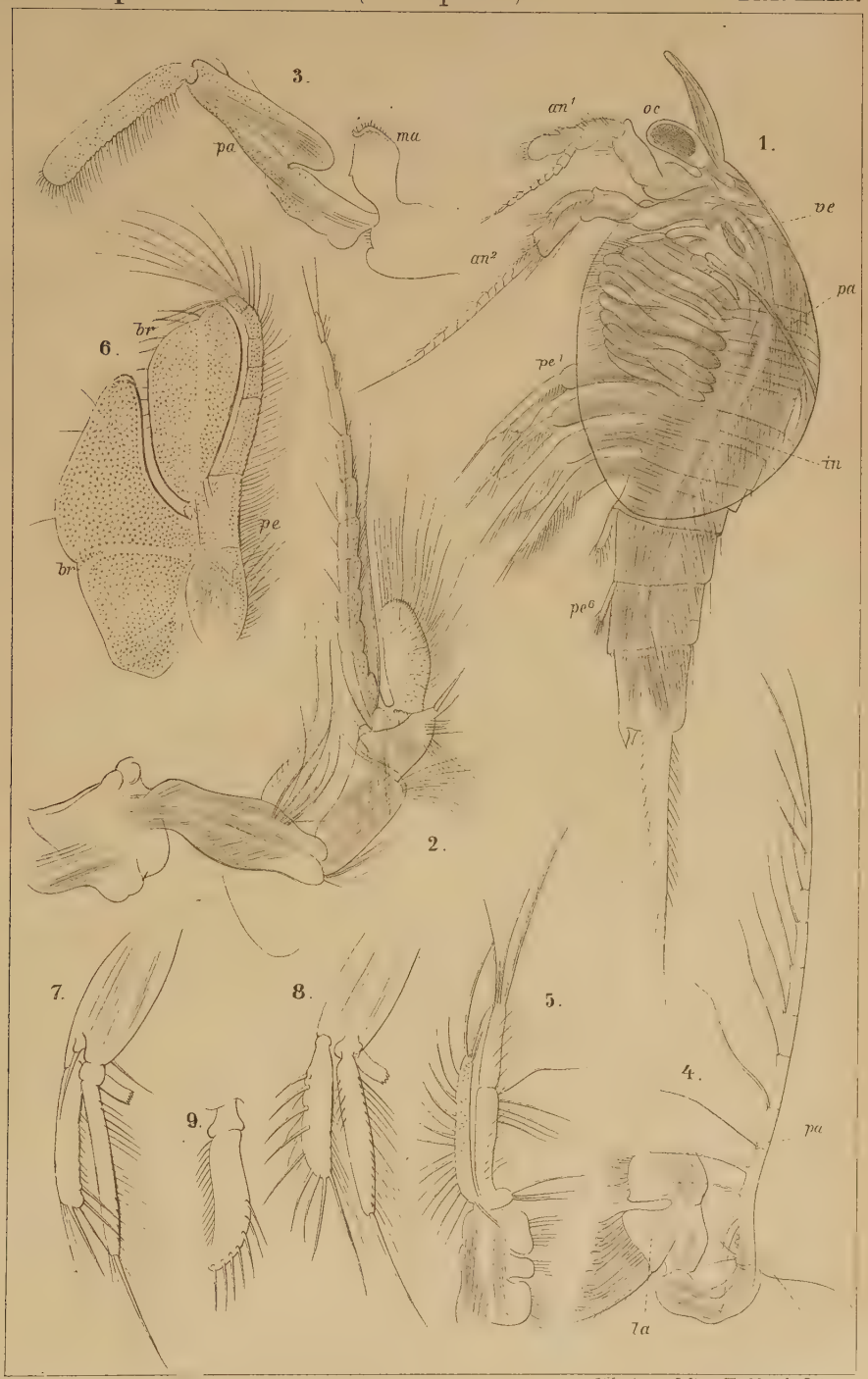
Fig.

1—9. *Nebalia Geoffroyi* M. Edw., fem.

1. an^1, an^2 Fühler des ersten und zweiten Paares. *oc.* Stielauge. *pa.* Taster des ersten Maxillenpaares. pe^1, pe^6. Pedes spurii des ersten und sechsten Paares. *ve.* Kaumagen. *in.* Darm.
2. Fühler des ersten Paares, stark vergr.
3. Mandibel mit Taster *(pa).*
4. Maxille des ersten
5. „ „ zweiten } Paares.
6. Ruderbein mit tasterförmigem Innen- *(pe)* und lamellösem Aussentheil *(br.)*

(Fig. 1 bis 6 nach Claus in: Zeitschr. f. wissensch. Zoolog. Bd. XXII.)

7. Erstes
8. Viertes } Paar der Pedes spurii.
9. Fünftes



Lith. Anst. Julius Klinkhardt, Leipzig.

Erklärung von Tafel L.

Embryonal-Entwickelung von Nebalia und Cuma.

Fig.

1. *Nebalia bipes* Fab. mas (jun.?) Vergr. $^4/_1$.

2—9. Embryonal-Entwickelung von *Nebalia Geoffroyi* (nach E. Metschnikoff).

2. 3. Eier verschiedener Entwickelungsstadien mit gesondertem Bildungs- *(a)* und Ernährungsdotter *(b)*.

4. 5. Am Keimstreifen die ersten Anlagen der Gliedmassen (a^1, a^2. Erstes und zweites Fühlerpaar, *md.* Mandibeln, *mx.* Maxillen) und das Postabdomen *(pa)* gesondert.

6. Späteres Stadium mit ausgebildeten Kopfwülsten.

7. Der aus der Eihülle hervorgegangene, noch von der Larvenhaut bekleidete Embryo. a^1, a^2. Fühler des ersten und zweiten Paares. p^1—p^8. Ruderbeine, darauf folgend die Anlagen der Pedes spurii.

8. 9. Aus der Larvenhaut hervorgegangene junge *Nebalia* in zwei Ausbildungsstadien. *r.* Rostrum. *o.* Stielauge.

10—13. Embryonal-Entwickelung von *Cuma* (nach A. Dohrn in: Jenaische Zeitschr. f. Mediz. und Naturwiss. V. Bd.).

10. Ei nach Anlage des Keimstreifens und der Gliedmassen. *pa.* Postabdomen.

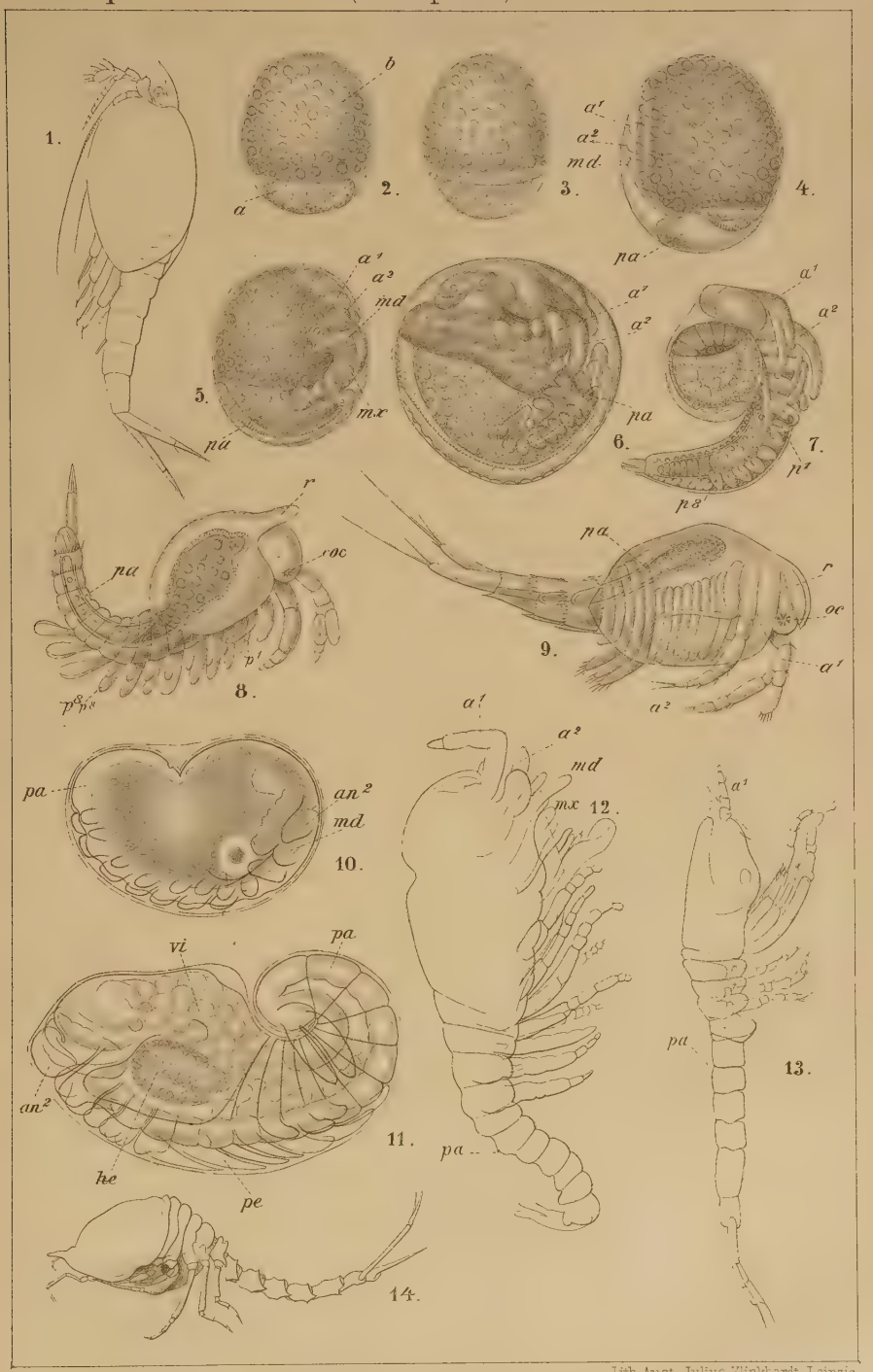
11. Der noch in der Larvenhaut eingeschlossene Embryo. *vi.* Nahrungsdotter. *he.* Leberschläuche. *pe.* Spaltbeine des Vorderleibes.

12. Aus der Larvenhaut hervorgegangener Embryo mit gestrecktem Postabdomen.

13. Jugendliche Cumacee, noch ohne das letzte Gliedmassenpaar des Vorderleibes.

14. *Diastylis Goodsiri* Bell, fem.

(Nach J. Hansen in: Dijmphna-Togtets zoologisk Udbytte, 1886.)



Lith. Anst. Julius Klinkhardt, Leipzig

Mittellappen nach vorn überragend. Punktauge undeutlich. Von den fünf freien Vorderleibssegmenten die beiden letzten eng mit einander verbunden, das letzte breiter als die Basis des Postabdomen. An diesem ein sehr kurzes, abgerundetes siebentes Segment ausgebildet. Beim Weibchen die drei vorderen, beim Männchen alle Beinpaare bis auf das letzte mit Schwimmtaster. Spaltbeine des sechsten Segmentes mit ungegliederten, aber lang gedornten Endlamellen. Männchen ausserdem nur mit einem Paar von Ruderbeinen. — Arten der Nordsee.

16. Gatt. *Cumella* Sars. Seitenlappen des Cephalothorax gleichfalls klaffend und den Mittellappen nach vorn überragend, aber stumpf abgerundet. Einzelauge gross, wulstig. Das erste der fünf freien Vorderleibssegmente sehr verkürzt, nur oberhalb sichtbar, die hinteren allmählich in das Postabdomen übergehend. Sechstes Hinterleibssegment hinten fast abgestutzt, das siebente ganz eingegangen. Beim Weibchen die drei vorderen Beinpaare mit Schwimmast; Männchen ohne Ruderbeine am Postabdomen. Spaltbeine des sechsten Segmentes mit ungegliedertem Innen- und zweigliedrigem Aussenast. — Arten der Nordsee.

17. Gatt. *Petalomera* Sars (*Petalopus* Sars ant.). Körper gedrungen. Cephalothorax dick, gewölbt, vorn abschüssig, in ein kurzes Rostrum auslaufend. Kein Punktauge. Die fünf freien Segmente ähnlich wie bei *Pseudocuma*. Postabdomen viel kürzer als der Vorderleib, mit rudimentärem siebenten Segment. Beim Weibchen die drei vorderen Beinpaare mit Schwimmtaster. An den Spaltbeinen des sechsten Segmentes der Innenast ungegliedert, der Aussenast undeutlich zweigliedrig. — Einzelne Art von den Lofoten.

18. Gatt. *Eudorella* Norm. (*Eudora* Sp. Bate). Cephalothorax auffallend kurz und hoch, vorn senkrecht abfallend, mit gesägtem Vorder- und Seitenrand, die kurzen und breiten Seitenlappen nach oben aufgekrümmt und sich über den Mittellappen zusammenschlagend. Kein Punktauge. Die fünf freien Segmente zusammengenommen länger als der Cephalothorax. Postabdomen lang und derb, mit verlängertem fünften und rudimentärem, höckerförmigen siebenten Segment. Die vier vorderen Beinpaare mit Schwimmtaster. Beim Männchen Ruderbeine an den beiden ersten Hinterleibssegmenten. An den Spaltbeinen des sechsten Segmentes beide Aeste zweigliedrig. — Arten der nördlichen Meere.

19. Gatt. *Eudorellopsis* Sars (*Leucon* Kroyer). Von der vorhergehenden Gattung, mit welcher sie in der Bildung des Cephalothorax durchaus übereinstimmt, nur relativ durch das kürzere Postabdomen und die sehr gedrungenen Spaltbeine des sechsten Segmentes, deren Aussenast beträchtlich länger und derber als der innere ist, abweichend. – Einzelne Art der Nordsee.

20. Gatt. *Nannastacus* Sp. Bate (*Diops* Pauls.). Cephalothorax auffallend gross, mit stark aufgewulstetem, breiten Mittellappen, auf dessen Oberseite zwei weit getrennte Punktaugen, und kürzeren, vorn senkrecht abfallenden Seitenlappen. Von den fünf freien Vorderleibsringen der

erste stark verkürzt und gleich den beiden folgenden stark aufgewulstet. Postabdomen schmal, scharf gegen den Vorderleib abgesetzt (hinteres Ende defekt). Alle Beinpaare des Vorderleibes mit Schwimmtaster. — Vereinzelte Arten der Nordsee, des Mittel- und Rothen Meeres.

Zweifelhafte Gattungen: *Strauchia* Czerniavsky (soll nur am dritt- und viertletzten Beinpaar einen Schwimmtaster führen) und *Olbia* Marcusen.

VI. Räumliche Verbreitung.

Dass die Cumaceen zu den weitverbreitetsten Crustaceen-Gruppen gehören, kann schon gegenwärtig als festgestellt gelten: ja es liegt sogar aller Grund zu der Annahme vor, dass sie sich bei fortgesetzten Untersuchungen als auf alle Meere ausgedehnt ergeben werden. Für ihre allgemeine Verbreitung nach der geographischen Länge fehlen bis jetzt noch die nöthigen Daten; dagegen liegen solche für ihre weite Ausdehnung nach den Breitegraden vor. Im arktischen Meer durch einen besonderen Reichthum an Gattungen und Arten ausgezeichnet, reichen sie hier bis zu den Grenzen des ewigen Eises (81° n. Br.). Eine einzelne, während der Challenger-Expedition bei Kerguelens-Land aufgefundene Art (*Hemilamprops serratocostata* Sars) bezeichnet ihre äusserste Verbreitungsgrenze im antarktischen Meer bei 50° s. Br. Diese beiden Endpunkte stehen sich aber nicht etwa unvermittelt gegenüber, sondern werden wenigstens im Bereich des Atlantischen Oceans durch Fundorte der verschiedensten Breitegrade in einander übergeführt. Da Cumaceen nicht nur längs der ganzen Westküste Europas bis nach Portugal herab, sondern auch an der Ostküste Nord-Amerikas, im Antillen-Meere und an der Ostküste Süd-Amerikas bei 35° s. Br. gefunden worden sind, so dürfte wohl der Schluss berechtigt sein, dass sie auch an den dazwischen liegenden Punkten nicht fehlen werden. Ihre Verbreitung in äquatorialer Richtung beschränkt sich bis jetzt auf etwa 260 Meridiane (Vancouver-Island bis Japan); doch deutet schon ihr Vorkommen an beiden Küsten des neuen Continents sowohl wie an der gegenüberliegenden Asiens mit grosser Wahrscheinlichkeit auf eine allgemeinere Ausdehnung nach der geographischen Länge hin. Vielleicht, dass die in neuester Zeit mit grossem Eifer betriebenen Durchforschungen der Küsten Australiens und Neu-Seelands auf die daselbst vorkommenden Crustaceen die für den Stillen Ocean noch bestehende weite Lücke alsbald vermindern.

Da abgesehen von vier in der Nähe der Antillen aufgefundenen Arten aus den tropischen Meeren bisher Cumaceen überhaupt nicht bekannt geworden sind, so ist die Frage, ob gegen den Aequator hin eine beträchtliche Abnahme in der Artenzahl nachweisbar sei, selbstverständlich als eine offene zu behandeln. Die bisherigen Ermittelungen scheinen dieselbe indessen vollauf zu bestätigen. Den zahlreichen sich zwischen 30 und 40 bewegenden hochnordischen und den 47 von O. Sars für die Küsten Norwegens festgestellten Arten stehen nur 23 von Letzterem für

den westlichen Theil des Mittelmeeres (Tunis, Syracus, Messina, Neapel, Spezzia) nachgewiesene gegenüber: und unter diesen ist nur die kleinere Hälfte (11) auf dasselbe beschränkt, während die grössere sich weiter nach Norden hin ausdehnt:

	Tunis	Syracus	Messina	Neapel	Spezzia	Rothes Meer	Westfrankreich	England	Belgien	Dänemark	Norwegen
Cuma Edwardsi Goods.		*		*	*			*			
— *gibba* Sars	*										
— *pulchella* Sars				*			*				
Cyclaspis cornigera Sars	*						*				
Iphinoë trispinosa Goods. (*gracilis* Sp Bate)	*		*	*			*	*		*	*
— *tenella* Sars	*	*		*	*						
— *inermis* Sars	*										
Cumopsis Goodsiri Bened.	*			*							
— *laevis* Sars		*		*	*		*	*			
Leucon cristatus Sp. Bate			*		*			*			
— *mediterraneus* Sars					*						
Eudorella truncatula Sp. Bate					*			*		*	*
— *nana* Sars				*	*						
Diastylis rugosa Sars		*	*		*		*	*		*	*
— *neapolitana* Sars				*							
Pseudocuma cercaria Bened.	*	*	*				*	*	*	*	*
— *ciliata* Sars	*										
Campylaspis glabra Sars			*		*						
— *macrophthalma* Sars			*								
Cumella pygmaea Sars			*		*			*			*
— *limicola* Sars			*		*						
Nannastacus unguiculatus Sp. Bate			*		*	*		*			
— *longirostris* Sars					*						

Von den folgenden 47 von O. Sars für die Küsten Norwegens nachgewiesenen Arten finden sich nur 5 (*) auch im Mittelmeer vor:

Cuma scorpioides Mont.
— *Edwardsi* Goods.
Cyclaspis longicaudata Sars
Iphinoë trispinosa Goods.*
Hemilamprops fasciata Sars
— *fuscata* Sars
— *rosea* Norm.
— *assimilis* Sars
— *uniplicata* Sars
— *cristata* Sars
Platyaspis typica Sars
Leucon nasicus Kr.
— *nasicoides* Lillj.
— *fulvus* Sars
— *acutirostris* Sars
— *pallidus* Sars
Eudorella truncatula Sp. Bate*
— *emarginata* Kr.
— *hirsuta* Sars
Eudorellopsis deformis Kr.
Diastylis Rathkei Kr.
— *cornuta* Boeck
— *lucifera* Kr.
— *rugosa* Sars*
— *spinulosa* Hell.
— *echinata* Sp. Bate
— *Edwardsi* Kr.
— *Goodsiri* Bell
— *tumida* Lillj.
— *laevis* Norm.
— *serrata* Sars
— *biplicata* Sars

Diastylis resima Kr.
Leptostylis longimana Sars
— *macrura* Sars
— *villosa* Sars
— *ampullacea* Lillj.
Pseudocuma cercaria Bened.*
Petalomera declivis Sars
Cumella pygmaea Sars*
Campylaspis rubicunda Lillj:
— *affinis* Sars
— *costata* Sars
— *undata* Sars
— *sulcata* Sars
— *verrucosa* Sars
— *horrida* Sars

Sehr viel geringer ist bereits die Zahl der von Meinert für die Küsten Dänemarks ermittelten Cumaceen, welche sich auf 13 stellt:

Diastylis Rathkei Kr.
— *laevis* Norm. (? *tumida* Lillj.).
— *lucifera* Kr.
Leptostylis ampullacea Lillj.
Cuma scorpioides Mont.
Pseudocuma cercaria Bened. (*bella* Mein.).
Eudorellopsis deformis Kr.
Eudorella emarginata Kr.
— *truncatula* Sp. Bate (*inermis* Mein.).
Leucon nasica Kr.
— *nascicoides* (!) Lillj.
Iphinoë gracilis Sp. Bate.
Hemilamprops fasciata Sars

Von den in der Nordsee vertretenen Arten gehen auch unter den Cumaceen nur ganz vereinzelte in die Ostsee über. Bis auf die neueste Zeit war deren überhaupt nur eine einzige: *Diastylis Rathkei* Kr. in weiter meridianer Ausdehnung, nämlich von Kiel über die Küsten Mecklenburgs, Rügens, Bornholms, Pommerns und Preussens (Danzig, Memel) bis zur Ostküste Gotlands und bis an den Eingang zum Finnischen Meerbusen, bekannt geworden. Doch hat sich derselben noch als zweite die in der Kieler Bucht aufgefundene *Diastylis spinosa* Norm. (*bimarginata* Sp. Bate) hinzugesellt. Der Eintritt der *Diastylis Rathkei* in die Ostsee steht übrigens mit der sehr ausgedehnten Verbreitung dieser Art in den Nordischen Meeren — während sie im Mittelmeer schon fehlt — im nahen Zusammenhang: dieselbe findet sich durch die ganze Nordsee hindurch bis in das arktische Meer (81° n. Br.) hinein vor und erstreckt sich von dort aus nach Osten bis an die Küsten von Nowaja Semlja, nach Westen bis Labrador und Grönland.

Als Cumaceen des arktischen Meeres sind folgende verzeichnet worden:

Diastylis Rathkei Kr. (Grönland, Spitzbergen, Nowaja Semlja, Labrador, Lofoten).
— *scorpioides* Lepech. (Weisses Meer, Nowaja Semlja).
— *resima* Kr. (Grönland, Nowaja Semlja).
— *polaris* Sars (80° n. Br.).
— *stygia* Sars (78° n. Br.).
— *lucifera* Kr. (*borealis* Sp. Bate) 72° n. Br., 94° w. L.
— *spinulosa* Hell. (Spitzbergen, Nowaja Semlja).
— *Goodsiri* Bell (Spitzbergen, Nowaja Semlja).

Diastylis echinata Sp. Bate (Lofoten).
— *serrata* Sars (Lofoten).
— *biplicata* Sars (Lofoten).
Leptostylis macrura Sars (Lofoten).
Hemilamprops rosea Norm. (Lofoten).
— *cristata* Sars (Lofoten).
— *uniplicata* Sars (Lofoten).
— *fuscata* Sars (Lofoten, Nowaja Semlja).
— *fasciata* Sars (Lofoten).
Platyaspis typica Sars (Lofoten).
Campylaspis affinis Sars (Lofoten).
— *sulcata* Sars (Lofoten).
— *horrida* Sars (Lofoten).
— *undata* Sars (Lofoten).
— *rubicunda* Lillj. (Spitzbergen, $75^1/_2{}^0$).
Leucon pallidus Sars (Lofoten, Spitzbergen, 76^0).
— *fulvus* Sars (Lofoten).
— *nasicus* Kr. (Grönland, Nowaja Semlja).
Cuma (?) *brevirostris* Kr. (Grönland).
Cyclaspis longicaudata Sars (Lofoten).
Pseudocuma bistriata Sars (Lofoten).
Petalomera declivis Sars (Lofoten).
Eudorella gracilis Sars (Spitzbergen).
— *emarginata* Kr. (Nowaja Semlja).
Eudorellopsis deformis Kr. (Grönland, Nord-Amerika).

Nord-Amerika hat mit Europa die Gattungen *Diastylis*, *Leptostylis*, *Hemilamprops*, *Campylaspis*, *Leucon*, *Eudorella* und *Eudorellopsis* gemein, die Gattung *Diastylopsis* vor ihm voraus. Im Antillen-Meer sind die europäischen Gattungen *Diastylis*, *Campylaspis* und *Leucon* mit je einer Art vertreten; die durch ihre zahlreichen Einzelaugen ausgezeichnete Gattung *Stephanomma* Sars ist bis jetzt allein aus ihm bekannt. Im südlichen Atlantischen Ocean (La Plata-Mündung) treten die europäischen Gattungen *Diastylis*, *Leptostylis* und *Leptocuma* gleichfalls auf; im Rothen Meer sind *Cyclaspis* und *Nannastacus* durch je eine Art repräsentirt. Von sämmtlichen Cumaceen-Gattungen ist *Diastylis* als die bei weitem artenreichste zugleich am allgemeinsten verbreitet.

Von europäischen Arten sind zugleich an der Ostküste Nord-Amerikas (von Massachusetts bis zum St. Lawrence-Golf) folgende neun, welche nicht einmal sämmtlich dem arktischen Gebiet angehören, aufgefunden worden: *Diastylis Rathkei, lucifera, Leptostylis longimana, ampullacea, Leucon nasicus, nasicoides, Eudorella emarginata, Eudorellopsis deformis* und *Campylaspis rubicunda* (41^0—50^0 n. Br.).

In Betreff ihrer Tiefen-Verbreitung bewegen sich die Cumaceen innerhalb sehr weiter Grenzen, nämlich zwischen der Fluthmarke und

einer Meerestiefe von 2600 Faden. Ueber das Tiefen-Vorkommen der einzelnen Arten liegen nach den Untersuchungen von O. Sars, Norman, Meinert, Smith, Stuxberg u. A. folgende Angaben vor:

Diastylis stygia Sars 2600 Faden (78° n. Br.), 725 Faden (48° n. Br.).
— *biplicata* Sars 1630 Faden (53° n. Br.), 1230 Faden (54° n. Br.), 808 Faden (51° n. Br.), 20—100 Faden (Lofoten), 183 Faden (84° n. Br.), 60 Faden (Christiania), 20—40 Faden (Hardanger-Fjord), einige Faden (Durham).
— *laevis* Norm. 1630, 183 und 90 Faden (52—54° n. Br.).
— *Calveri* Norm. 1630 Faden (53° n. Br.).
— *armata* Norm. 1750 Faden (Davis-Strasse, 59°).
— *bispinosa* Stimps. 1476 Faden (55° n. Br., 12° w. L.) und 15 Faden — 30—100 Faden (Christiania), 50—150 Faden (Hardanger-Fjord).
— *polaris* Sars 950 Faden (80° n. Br.), 229 Faden (60° n. Br.).
— *Josephinae* Sars 725 Faden (48° n. Br.), 750 Faden (Portugal), 542 Faden (59° n. Br.), 500 Faden (67° n. Br.), 458 Faden (59° n. Br.), 344 Faden (60° n. Br.).
— *longipes* Sars 550 Faden (38° n. Br.), 510 Faden (60° n. Br.), 458 Faden (59° n. Br.).
— *insignis* Sars 550 Faden (Portugal, 38°), 250 Faden (Shetland-Inseln).
— *echinata* Sp. Bate 550 Faden (60° n. Br, 5° w. L.), 300 Faden (Lofoten), 200 Faden (Christiania), 100—150 Faden (Hardanger-Fjord).
— *tumida* Lilljeb. 500 Faden (Hardanger-Fjord), 30—40 Faden (ibidem), 30 Faden (Christiania).
— *serrata* Sars 500 Faden (Hardanger-Fjord), 300 Faden (Lofoten), 20—30 Faden (Christiania).
— *Rathkei* Kr. 540 Faden (81° n. Br.), 229 Faden (60° n. Br.), 60 Faden (Davis-Strasse), 14—20 Faden (Christiania), 8—12 Faden (Lofoten), 4—70 Faden (Karisches Meer), $3^1/_2$—16 Faden (Dänemark), 5 bis 49 Faden (Ostsee, hier meist zwischen 5 und 15 Faden), 20—52 Faden (Halifax).
— *Antillensis* Sars 200—300 Faden (Antillen-Meer).
— *polita* Smith 0—190 Faden (Halifax).
— *lucifera* Kr. 150 Faden (Hardanger Fjord), 14—30 Faden (Christiania), 8—115 Faden (Dänemark), 60—77 Faden (Fundy-Bai).
— *spinulosa* Hell. 100 Faden (Varanger-Fjord), 5—70 Faden (Karisches Meer).
— *spinosa* Norm. (*bimarginata* Sp. Bate) 183 Faden (54° n. Br.), 90 Faden (52° n. Br.).
— *Edwardsi* Kr. 57 Faden (66° n. Br.).
— *neapolitana* Sars 50 Faden (Neapel).
— *Bradyi* Norm. 15 Faden.
— *strigosa* Norm. 15 Faden.
— *sculpta* Sars 18 Faden (Nord-Amerika), 0—190 Faden (Halifax).

Diastylis quadrispinosa Sars 18—35 Faden (Nord-Amerika), 2—190 Faden (Neu-Schottland).
— *abbreviata* Sars 30—35 Faden (Nord-Amerika), 17—35 Faden (Neu-Schottland).
— *rugosa* Sars 10—50 Faden (Norwegen), 10—20 Faden (Mittelmeer).
— *laevis* Norm. 5—10 Faden (Dänemark).
— *Goodsiri* Bell 5—70 Faden (Karisches Meer).
Leptostylis producta Norm. 458 Faden (59° n. Br.).
— *macrura* Sars 40—250 Faden (Lofoten).
— *longimana* Sars 200 Faden und 20—30 Faden (Christiania).
— *ampullacea* Lilljeb. 20—30 Faden (Dobrak), 8—16 Faden (Dänemark), 52—90 Faden (Casco-Bai).
— *villosa* Sars 80—100 Faden (Hardanger-Fjord), 50—60 Faden (Christiania).
— *manca* Sars 52 Faden (La Plata-Mündung).
Diastylopsis Dawsoni Smith 111 Faden (Vancouver).
Chalarostylis elegans Norm. 109 Faden.
Hemilamprops cristata Sars 630 Faden (56° n. Br.), 120—300 Faden (Lofoten), 80—100 Faden (Hardanger-Fjord).
— *uniplicata* Sars 80—100 Faden (Hardanger-Fjord, Lofoten).
— *rosea* Norm. 120 Faden (Lofoten), 30—40 Faden (Hardanger-Fjord), 15—20 Faden (Dobrak).
— *assimilis* Sars 30—50 Faden (Finmarken).
— *fasciata* Sars 12—20 Faden (Norwegen), 9—24 Faden (Dänemark).
— *fuscata* Sars 6—12 Faden (Lofoten).
— *quadriplicata* Smith 0—10 Faden (Casco-Bai).
Platyaspis typica Sars 120—250 Faden (Lofoten).
Campylaspis rubicunda Lilljeb. 1050 Faden (Spitzbergen, $75^1/_2{}^0$), 57 Faden (Grönland, 66°), 30—50 Faden (Hardanger-Fjord), 12—40 Faden (Christiania), 35 Faden (Massachusetts).
— *costata* Sars 80—100 Faden (Hardanger-Fjord), 20—30 Faden (Christiania).
— *affinis* Sars 200—250 Faden (Lofoten).
— *sulcata* Sars 150—250 Faden (Lofoten).
— *horrida* Sars 120—300 Faden (Lofoten).
— *verrucosa* Sars 50 Faden (Dobrak).
— *pulchella* Sars 200—300 Faden (Antillen).
glabra Sars 20 Faden (Messina).
— *macrophthalma* Sars 20 Faden (Messina).
Leucon longirostris Sars 1750 Faden (Davis-Strasse), 550 Faden (Portugal).
— *serratus* Norm. 1750 Faden (Davis-Strasse).
— *pallidus* Sars 1400 Faden (76° n. Br.), 300—400 Faden (Hardanger-Fjord), 300 Faden (Lofoten), 200—300 Faden (Christiania), 50 bis 60 Faden (Dobrak).
— *anomalus* Sars 200—300 Faden (Antillen).

Leucon nasicus Kr. 200 Faden (Christiania), 150 Faden (Hardanger-Fjord), 9—320 Faden (Dänemark), 10—50 Faden (Karisches Meer), 50 bis 70 Faden (St. Lawrence-Golf).
— *acutirostris* Sars 200 Faden und 30—60 Faden (Christiania).
— *brevirostris* Norm. 109 Faden (56° n. Br.).
— *nasicoides* Lilljeb. 30—40 Faden (Christiania, Hardanger-Fjord), 7—16 Faden (Dänemark).
— *fulvus* Sars 6—12 Faden (Lofoten).
— *cristatus* Sars 10—20 Faden (Messina).
— *mediterraneus* Sars 20—30 Faden (Spezzia).
Leptocuma Kinbergi Sars 50 Faden (La Plata-Mündung).
Heterocuma Sarsi Miers 40—50 Faden (Japan).
Spencebatea abyssicola Norm. 1360 Faden (Donegal-Bai, 54° n. Br.).
Cuma scorpioides Mont. $2^1/_2$—24 Faden (Dänemark).
— *Edwardsi* Goods. 5—10 Faden (Mittelmeer).
— *pulchella* Sars 2—5 Faden (Mittelmeer).
Cyclaspis longicaudata Sars 1450 Faden (56° n. Br.), 150 Faden (Lofoten), 100—150 Faden (Hardanger-Fjord), 539 Faden (48° n. Br.).
— *cornigera* Sars 5—10 Faden (Mittelmeer).
Iphinoë gracilis Sp. Bate 2—5 Faden (Mittelmeer), 6—17 Faden (Dänemark).
— *tenella* und *inermis* Sars einige Faden (Mittelmeer).
— *serrata* Norm. 1443 Faden (55° n. Br.).
Pseudocuma bistriata Sars 6—12 Faden (Lofoten).
— *cercaria* Bened. 12 Faden (Dänemark).
Cumella pygmaea Sars 12—20 Faden (Christiania), 6—10 Faden (Mittelmeer).
— *limicola* Sars 6—10 Faden (Messina).
Petalomera declivis Sars 50—60 Faden (Lofoten).
Eudorella truncatula Sp. Bate 1443 Faden (55° n. Br.), 12—40 Faden (Norwegen), 8—115 Faden (Dänemark), 20—25 Faden (Mittelmeer).
— *hirsuta* Sars 1380 Faden (56° n. Br., Irland bis Rockall), 150 bis 200 Faden (Christiania).
— *gracilis* Sars 540 Faden (Spitzbergen).
— *emarginata* Kr. 200 Faden (Christiania), 15—40 Faden (Christiania, Hardanger-Fjord), 8—25 Faden (Dänemark), 52 Faden (Halifax), 16—90 Faden (Karisches Meer).
— *integra* Smith 42—110 Faden (Halifax).
— *nana* Sars 20—30 Faden (Mittelmeer).
— *pusilla* Sars 18 Faden (Nord-Amerika), 1—25 Faden (Casco-Bai).
— *hispida* Sars 30—35 Faden (Nord-Amerika), 1—54 Faden (Casco-Bai).
Eudorellopsis deformis Sars 1—24 Faden (Dänemark), 18 Faden (Nord-Amerika), 25 Faden (Massachusetts).
Nannastacus unguiculatus Sp. Bate 6—10 Faden (Mittelmeer).
longirostris Sars 6—10 Faden (Mittelmeer).

Aus dieser Zusammenstellung erhellt, dass sich zahlreiche Cumaceen gegen sehr beträchtliche Tiefen-Unterschiede durchaus indifferent verhalten. Ein Vorkommen unter Differenzen von mehr als 1000 Faden Tiefe ist für *Diastylis stygia* (1875 Faden), *D. biplicata* (1625 Faden), *D. laevis* (1540 Faden), *D. bispinosa* (1461 Faden), *Eudorella truncatula* (1435 Faden), *Leucon pallidus* (1350 Faden), *Cyclaspis longicaudata* (1300 Faden), *Eudorella hirsuta* (1230 Faden), *Leucon longirostris* (1200 Faden) und *Campylaspis rubicunda* (1038 Faden), von 300 Faden und darüber für *Diastylis polaris* (730 Faden), *D. Rathkei* (535 Faden), *Hemilamprops cristata* (510 Faden), *Diastylis serrata* (480 Faden), *D. tumida* (470 Faden), *D. echinata* (400 Faden), *D. Josephinae* (381 Faden) und *Leucon nasicus* (310 Faden) festgestellt worden, der sehr häufig vorkommenden niederen Tiefen-Unterschiede hier nicht zu gedenken. Zum Theil beziehen sich diese Angaben über auffallend verschiedenes Tiefen-Vorkommen auf eine und dieselbe Lokalität oder auf Fundorte derselben geographischen Breite, wie z. B. für *Diastylis laevis* (Unterschied: 1540 Faden), *D. bispinosa* (1461 Faden), *Eudorella truncatula* (1435 Faden), *Eudorella hirsuta* (1230 Faden), *Diastylis serrata* (480 Faden), *D. tumida* (470 Faden), *D. echinata* (400 Faden), *Leucon nasicus* (310 Faden), *Leptostylis macrura* (210 Faden), *L. longimana* (180 Faden), *Leucon acutirostris* (170 Faden) und *Platyaspis typica* (130 Faden). In anderen Fällen dagegen betreffen sie Fundorte, welche auf sehr entfernte Breitegrade entfallen und welche daher möglicher Weise für die Tiefen-Differenzen in der Weise als bedingend angesehen werden könnten, dass die weit nach Norden hin gelegenen mit einer beträchtlicheren Tiefe verbunden seien. Ein derartiges, von Mich. und Oss. Sars bekanntlich für zahlreiche marine Isopoden festgestelltes Verhalten lässt sich nun allerdings auch für einige Cumaceen nachweisen, da z. B. *Diastylis stygia* im hohen Norden um 1875 Faden, *Leucon pallidus* um 1350, *L. longirostris* um 1200, *Campylaspis rubicunda* um 1038, *Diastylis polaris* um 730 und *D. Rathkei* um 535 Faden tiefer als an beträchtlich südlicher gelegenen Lokalitäten angetroffen worden sind. Als constant oder auch nur vorwiegend festgehalten ergiebt es sich indessen keineswegs: denn es stellen sich schon jetzt jenen hochnordischen Tiefsee-Bewohnern mindestens eben so viele Arten gegenüber, welche gerade in südlicheren Breiten ungleich bedeutendere Tiefen einhalten. Es beträgt nämlich der Tiefen-Unterschied gegenüber den Fundorten im hohen Norden für *Diastylis biplicata* 1625, *D. bispinosa* 1461, *Cyclaspis longicaudata* 1300, *Hemilamprops cristata* 510, *Diastylis Josephinae* 381, *D. echinata* 250 und *D. serrata* 200 Faden.

Das Tiefen-Vorkommen der Gattungen betreffend, so unterliegt dasselbe bei der überwiegenden Mehrzahl sehr beträchtlichen Schwankungen. Als eine — freilich nur in einer einzelnen Art vorliegende — Tiefsee-Gattung ist *Spencebatea* (1360 Faden), als Flachwasser-Gattungen dagegen sind nach den bisherigen Ermittelungen *Cuma, Cumella, Pseudocuma* und *Nannastacus* bekannt geworden. In der Gattung *Iphinoë* findet sich mit

mehreren Flachsee-Arten eine in bedeutender Tiefe (1443 Faden) vorkommende vereinigt.

VII. Zeitliche Verbreitung.

Fossile Cumaceen sind bisher nicht zur Kenntniss gekommen.

---

3. Unterordnung: *Schizopoda.*

I. Einleitung.

1. Geschichte.

Der gegenwärtig auf eine Unterordnung der Decapoden übertragene Name *Schizopoda* rührt von Latreille her, welcher ihn ursprünglich (1817) für eine Familie seiner *Decapoda macrura* verwandte und unter demselben die beiden Gattungen *Mysis* Latr. und *Nebalia* Leach zusammenfasste, während er später (1829) letztere wieder aus dieser Verbindung loslöste. Es ist mithin die von Latreille bereits i. J. 1803, auf den Hinweis von Otho Fabricius (1780) begründete Gattung *Mysis*, welcher der *Cancer flexuosus* O. F. Müller (1776) und *C. oculatus* Fabr. angehört, als der Ausgangspunkt der gegenwärtigen Crustaceen-Gruppe, welche im Verlauf der ersten Hälfte des Jahrhunderts mannigfache Wandelungen erfahren hat, anzusehen. Vor der durch Leach (1815) angenommenen Scheidung der *Malacostraca* in *Podophthalma* und *Edriophthalma* hatte Latreille selbst (1806) jene seine Gattung *Mysis* zusammen mit *Squilla* und den heutigen Amphipoden zu seiner den Decapoden gegenübergestellten Ordnung *Branchiogastra* vereinigt, um später (1817) im Anschluss an die Leach'sche Eintheilung diese Verbindung wieder aufzugeben und die Gattung nunmehr in nähere Beziehung zu den Garneelen zu setzen oder sie diesen wenigstens als besondere Familie anzureihen. In dieser den natürlichen Verwandtschaften offenbar die meiste Rechnung tragenden Auffassung liess er sich indessen später (1831) durch Milne Edwards wieder beirren, indem er sie auf dessen Veranlassung in seinem letzten Werk (Cours d'entomologie) aus den Decapoden entfernte und sie seinen Stomatopoden, wenngleich als besondere Gruppe *Caridioda* — wegen ihrer habituellen Uebereinstimmung mit den Garneelen so genannt — einverleibte. Dass hierin ein entschiedener Rückschritt vorlag, kann keinen Augenblick verkannt werden. Denn die von Milne Edwards (1830) auf Grund der Athmungsorgane vorgenommene und auch noch in seiner Histoire naturelle des Crustacés (1837) festgehaltene Abgrenzung der Stomatopoden den Decapoden gegenüber hat sich, wie sie gleich von vorn herein als eine durchaus künstliche erscheinen musste, im Verlauf der Zeit als völlig hinfällig ergeben. Bekanntlich hat Milne Edwards unter seinen Stomatopoden neben aus-

gebildeten Malacostraken sehr verschiedener Gruppen (Schizopoden, eigentlichen Decapoden und Squillaceen) auch eine Reihe von Malacostraken-Larven, welche theils den Decapoden, theils den Squillaceen angehören, untergebracht und mithin eine Gruppe geschaffen, in welcher die immer weiter greifende bessernde Hand schliesslich nichts weiter zu belassen vermochte, als was Latreille bereits i. J. 1817 darunter begriffen hatte, um freilich später (1829) durch Mitaufnahme der Phyllosomen den ersten Grund zu ihrer ferneren unnatürlichen Gestaltung zu legen. Uebrigens hat die Ordnung *Stomatopoda* in dem ihr von Milne Edwards gegebenen Umfang längere Zeit hindurch unverändert fortbestanden und ist u. A. auch noch i. J. 1850 von Dana ohne irgend welche wesentliche Veränderung ihres Inhalts, dagegen unter völlig unmotivirter Vertauschung der Benennungen reproducirt worden. Dana übertrug nämlich die in ganz abweichendem Sinne gebrauchte Latreille'sche Bezeichnung *Schizopoda* auf die ganze Milne Edwards'sche Ordnung und unterschied innerhalb dieser die drei Tribus der *Diploopoda* (*Mysideen*, *Amphion* und *Phyllosoma*), *Aploopoda* (*Lucifer*) und *Stomatopoda* (*Squillacea*). Es entspricht mithin nicht einmal die erste dieser Tribus in ihrem ganzen Umfange, sondern nur die Subtribus *Mysidacea* Dana's den Schizopoden Latreille's und der hier in Rede stehenden Unterordnung. Den ersten Schritt, die Latreille'schen Schizopoden aus ihrer verfehlten Unterbringung bei den Stomatopoden wieder zu erlösen, that Milne Edwards (1852) selbst. Indem er letztere wieder auf ihren ursprünglichen (Latreille'schen) Umfang beschränkte, glaubte er jetzt die Caridioiden — und mit ihnen auch die Phyllosomen — direkt den Decapoden zuweisen zu müssen, ein Schritt, welcher sich in Betreff der ersteren allerdings als zu weit gehend erkennen lässt, aber ihrer natürlichen Verwandtschaft unzweifelhaft im höheren Maasse als bisher entsprach. Auch von anderer Seite, z. B. von van Beneden (1861) und Mich. Sars (1862) wurde dieser näheren Verwandtschaft der Schizopoden mit den langschwänzigen Decapoden und zwar besonders mit den Garneelen Beifall gezollt und bald einer direkten Vereinigung mit diesen (O. Sars, 1867), bald wenigstens einer Annäherung an dieselben das Wort geredet. Man war mithin nach 45jährigem Hin- und Herschwanken und vergeblichen Versuchen, etwas Besseres zu schaffen, schliesslich wieder zu der von Latreille schon i. J. 1817 vertretenen Anschauung zurückgekehrt oder hatte diese höchstens dahin modificirt, dass man in den Schizopoden gewissermaassen eine Anbahnung des Decapoden-Typus, deren Larvenform sie in gewissem Sinne wiederspiegelten, erkennen zu müssen glaubte. Als morphologische Vorläufer der eigentlichen Decapoden werden sie aber von diesen unzweifelhaft passender getrennt zu behandeln sein.

Die gegenwärtige Unterordnung hat sich aus sehr bescheidenen, dem Ende des vorigen Jahrhunderts entstammenden Anfängen (O. F. Müller, O. Fabricius) im Verlauf besonders der letzten sechs Decennien zu einem sehr ansehnlichen Umfang und zu einer Fülle nach verschiedenen

Richtungen hin bemerkenswerther Formen entwickelt. Der sie zuerst allein repräsentirenden Gattung *Mysis* wurden zunächst durch J. V. Thompson (1828) und Milne Edwards (1830) einige weitere hinzugefügt. Später war es besonders die gründlichere Erforschung der nordischen Meere, welche eine ganze Reihe neuer, von H. Kroyer (1845—1861), Brandt (1854), Mich. Sars (1862), P. van Beneden (1861), Norman (1860 bis 1868), Goës (1863), besonders aber von O. Sars (1864—1880) charakterisirter Gattungsformen zur Kenntniss brachte. Während diese sich indessen, etwa mit Ausnahme der merkwürdigen Gattung *Lophogaster* M. Sars den zuerst bekannt gemachten Typen mehr oder weniger eng anschlossen, förderten die auf den gleichzeitig unternommenen Weltumsegelungen ausgeführten Untersuchungen der grossen Oceane, besonders aus bedeutenden Meerestiefen Formen zu Tage, welche sich in vieler Beziehung als sehr abweichend und eigenthümlich herausstellten und z. Th. auch ungewöhnliche Grössenverhältnisse darboten. Nachdem schon verschiedene derartige merkwürdige Gattungstypen, welche auf der United States exploring expedition erbeutet worden waren, durch J. Dana (1850—1852) bekannt gemacht, war es vor Allem die „Challenger"-Expedition, deren reiche Ausbeute R. v. Willemoës-Suhm (1875) und O. Sars (1884—1885) Gelegenheit zur Bekanntmachung einer grossen Anzahl solcher bemerkenswerther Formen gab. Auch an faunistischen Beiträgen hat es im Bereich der Schizopoden, wie von H. Kroyer (1861) und Meinert (1877) für Dänemark, van Beneden (1861) für Belgien, O. Sars (1870—1885) für Norwegen und das Mittelmeer, von S. Smith (1880) für die Ostküste Nord-Amerikas, für das Rothe Meer von Kossmann (1880), für Neu-Seeland von Thomson (1880) und Kirk (1884) u. A. nicht gefehlt.

Dass behufs Feststellung der zahlreichen gegenwärtig bekannten Schizopoden-Gattungen und zur Sonderung derselben in Familien, mit welcher sich in wenig kritischer Weise J. Dana (1850—1852), in ungleich erfolgreicherer Mich. und O. Sars, v. Willemoës-Suhm und Claus befasst haben, in erster Reihe die Morphologie des Hautskeletes, und zwar bis in das kleinste Detail hinein, in Betracht gezogen worden ist, liegt auf der Hand. Ebenso wenig kann aber verkannt werden, dass dem gegenüber die Kenntniss der inneren Organisation merklich zurückgeblieben ist, indem sie sich theils auf vereinzelte Gattungstypen, theils auf bestimmte, besonders bemerkenswerthe Organsysteme beschränkt hat. Bei weitem am häufigsten ist die leicht zugängliche Gattung *Mysis* anatomisch untersucht worden, so besonders durch J. V. Thompson (1828), H. Rathke (1839), H. Frey (1846), Frey und Leuckart (1847), P. van Beneden (1861) und am eingehendsten und umfassendsten von O. Sars (1867). Der merkwürdigen Form und Lage des Gehörorganes (bei *Mysis* und verwandten Gattungen an der Basis der Pedes spurii des sechsten Paares) haben zuerst Frey und Leuckart (1847) ihre Aufmerksamkeit zugewendet. Auf das Vorkommen eigenthümlicher punktförmiger Sinnesorgane an der Bauchseite des Postabdomen einer „*Thysanopoda inermis*" wies schon

H. Kroyer (1859) gelegentlich hin, ohne jedoch die Natur derselben näher ermitteln zu können. Nachdem Semper (1861) dieselben Organe auch an der Bauchseite des Cephalothorax eines „*Thysanopus*“ des Philippinen-Meeres aufgefunden und als mit einer Krystalllinse versehene Einzelaugen erkannt hatte, wurden sie von Claus (1863) für *Euphausia* ihrer Struktur nach eingehender erörtert. Die Kiemen von *Lophogaster* unterzog Mich. Sars (1862), diejenigen von *Euphausia* und *Siriella* Claus (1863 und 1868) einer näheren Darstellung; auch stellte Letzterer erneuete Untersuchungen über den schon von Frey und Leuckart, van Beneden und O. Sars an *Mysis* beobachteten Blutlauf und den Circulationsapparat verschiedener Schizopoden-Gattungen an, nachdem derselbe kurz zuvor (1883) auch in Delage einen Beobachter gefunden hatte.

Für die Entwickelungsgeschichte der Schizopoden hat P. van Beneden (1861) in der Embryologie von *Mysis* eine grundlegende Arbeit veröffentlicht, welche in Betreff der frühesten Entwickelungsstadien eine Ergänzung durch die Untersuchungen Ed. van Beneden's (1869) erfuhr. Nachdem die Darstellung des Ersteren kurz darauf (1862) auch durch die Beobachtungen Mich. Sars' an *Lophogaster typicus* eine vollkommene Bestätigung dahin erfahren hatte, dass der Embryo die Eihülle mit vollzähliger Rumpfgliederung und der Anlage sämmtlicher Gliedmaassen verlässt, musste die von E. Metschnikoff (1869 und 1871) gemachte Entdeckung, dass aus den Eiern von *Euphausia* ein mit der *Nauplius*-Form der Copepoden übereinstimmender Embryo hervorgehe, nothwendig um so grösseres Aufsehen erregen, wiewohl der zuvor von Claus (1863) geführte Nachweis, dass die jüngeren Entwickelungsstadien von *Euphausia*, als welche er die Dana'schen Gattungen *Cyrtopia*, *Furcilia* und *Calyptopsis* erkannt hatte, in der gesammten Körperform so wie in der weit geringeren Zahl ausgebildeter Gliedmaassen sich von der Geschlechtsform auffallend entfernten, mit Nothwendigkeit auf einen wesentlich verschiedenen Entwickelungsmodus schliessen lassen musste.

2. Literatur.

Thompson, J. V., Zoological researches and illustrations, or natural history of non descript or imperfectly known animals. Vol. I. Cork 1828—34.

Milne Edwards, H., Mémoire sur une disposition particulière de l'appareil branchial chez quelques Crustacés (Annal. d. scienc. natur. Zoologie XIX. p. 451—460, avec 1 pl.). 1830.

——, Histoire naturelle des Crustacés. Vol. II. Paris 1837.

——, Remarques sur la manière de caractériser les groupes zoologiques et sur les principaux types secondaires, qui dérivent du type classique de l'animal crustacé (Annal. d. scienc. natur. 3. sér. Zool. XVIII. p. 109 ff.). 1852.

Kroyer, H., Myto Gaimardi (Naturhist. Tidsskrift. 2. Raek. I. p. 470 ff.). 1845.

——, Et Bidrag til Kundskab om Krebsdyrfamilien *Mysidae* (ibidem. 3. Raek. I. p. 1—75, tab. I. II.). 1861.

Rathke, H., Beobachtungen und Betrachtungen über die Entwickelung der *Mysis vulgaris* (Archiv f. Naturgeschichte V, 1. p. 195—201, mit Taf.). 1839.

Frey, H., De Mysidis flexuosae anatome. Diss. inaug. Gottingae 1846. 8°.

Frey, H. und **Leuckart, R.,** Beiträge zur Kenntniss wirbelloser Thiere, p. 110—130: Ueber die Gattung *Mysis*. Braunschweig 1847. 4°.

Dana, J., Conspectus Crustaceorum, quae in orbis terrarum circumnavigatione lexit et descripsit. Synopsis generum ordinis „*Schizopoda*“ (Silliman's Americ. Journ. f. science. IX. p. 129—133). 1850.

Semper, C., Reisebericht in: Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. XI. p. 100—108. (1861.)

Beneden, P. J. van, Recherches sur les Crustacés du littoral de Belgique (Mémoires de l'acad. d. scienc. XXXIII.). Les Mysidés (p. 11—71. pl. I—XI). 1861.

Goës, A., Crustacea decapoda podophthalma marina Sueciae etc. (Öfvers. Vetensk. Akad. Förhandl. XX. p. 161—180). 1863.

Claus, C., Ueber einige Schizopoden und niedere Malacostraken Messinas (Zeitschr. f. wissensch. Zoologie XIII. p. 422—454, Taf. 27 u. 28). 1863.

——, Ueber die Gattung *Cynthia* als Geschlechtsform der Mysideen-Gattung *Siriella* (ebenda XVIII. p. 271—279, Taf. 18). 1868.

——, Zur Kenntniss der Kreislaufsorgane der Schizopoden und Decapoden (Arbeiten des Zoologischen Instituts zu Wien, V. Bd.). Mit 9 Taf. Wien 1884.

——, Neue Beiträge zur Morphologie der Crustaceen (ebenda VI. Bd.). Mit 7 Taf. Wien 1885.

Sars, Mich., Om Slaegten Thysanopoda og dens norske Arter (Christiania's Vidensk. Selskab. Forhandl. for 1863). 16 pag. 8°.

——, Beskrivelse over *Lophogaster typicus*, en maerkvaerdig form af de lavere tifoddede Krebsdyr. Med 3 lith. Plancher. Christiania 1862. 4°.

——, Description of *Lophogaster typicus* (Annals of nat. hist. 3. ser. XIV. p. 461—462).

Sars, G. O., Beretning om en i Sommeren 1865 foretagen zoologisk Reise ved Kysterne af Christianias Stifter. Christiania 1866. 8°.

——, Histoire naturelle des Crustacés d'eau douce de Norvège, I. Livr. (Christiania 1867. 4°) p. 11—41, pl. I—III. (*Mysis oculata, var. relicta*).

——, Undersogelser over Christianiafjordens Dybvandsfauna. Christiania 1869. 8°.

——, Nye Dybvandscrustaceer fra Lofoten (Christian. Vidensk. Selskab. Forhandl. for 1869). 8°.

——, Undersogelser over Hardangerfjordens Fauna (ibidem for 1871). 8°. 43 pag.

——, Carcinologiske Bidrag tit Norges Fauna. I. Monographi over de ved Norges Kyster forekommende Mysider. I. Hefte. Christiania 1870. 4°. (64 pag., 5 Pl.). — II. Hefte. 1872 (34 pag., 3 Pl.). — III. Hefte. 1879 (131 pag., 34 Pl.).

——, Preliminary notices on the Schizopoda of H. M. S. Challenger Expedition (Forhandlinger i Videnskabs-Selskabet i Christiania, aar 1883, no. 7). 43 pag. 8°. Christiania 1884.

——, Report on the Schizopoda collected by H. M. S. Challenger during the years 1873—76 (Challenger, Vol. XIII. pt. 37). 228 pag., 38 pl. 1885.

Beneden, Ed. van, Recherches sur l'embryologie des Crustacés. II. Developpement des Mysis (Bullet. de l'acad. royale de Belgique, 2. sér. XXVIII. p. 232—248, pl. 1). 1869.

Metschnikoff, E., Ueber ein Larvenstadium von *Euphausia* (Zeitschr. f. wissensch. Zoologie XIX. p. 479—481, Taf. XXXVI). 1869.

——, Ueber den Nauplius-Zustand von *Euphausia* (ebenda XXI. p. 397—400, Taf. XXXIV). 1871.

Dohrn, A., Ueber *Lophogaster ingens*, in: Untersuchungen über Bau und Entwickelung der Arthropoden (ebenda XX. p. 670—617, Taf. XXX). 1870.

Willemoës-Suhm, R. von, On some Atlantic Crustacea from the „Challenger“-Expedition. IV. On some genera of Schizopods with a free dorsal shield (Transact. of the Linnean soc. of London. 2. ser. Zoology I. p. 28—48, pl. 7—9). 1875.

Stebbing, T., Gastrosaccus spiniferus Goës (Annals of natur. history. 5. ser. VI. p. 114—117, pl. III). 1880.

Delage, Y., Circulation et respiration chez les Crustacés Schizopodes (*Mysis* Latr.) in: Archiv. de zoolog. expérim. I. 1, p. 105—130, avec pl. (1883).

Chun, C., Die pelagische Thierwelt in grösseren Meerestiefen, p. 29 ff., Taf. IV. (Biblioth. zoolog., Heft I. Cassel 1888. 4°).

II. Organisation.

1. Hautskelet.

a) Der langstreckige, schlanke, leicht comprimirte Rumpf der Schizopoden, welcher in seiner Totalität an denjenigen der Cariden (Garneelen) erinnert, zerfällt in einen relativ kleinen und schmächtigen Brustpanzer

(Cephalothorax) und ein darauf folgendes, ungleich stärker entwickeltes Postabdomen (Taf. LIII, Fig. 1, 2, Taf. LIV, Fig. 6—8). Letzteres übertrifft den Brustpanzer in der Regel um das Doppelte, bei den männlichen Individuen einzelner Gattungen (Petalophthalmus) selbst um das Dreifache an Länge.

Der Cephalothorax überdacht die ihm entsprechenden Vorderleibssegmente dadurch nur unvollständig, dass er an seinem hinteren Ende der Rückenmitte entsprechend mehr oder weniger tief ausgeschnitten erscheint, während er beiderseits weiter nach hinten ausgezogen ist, um hier entweder (*Mysis*: Taf. LIV, Fig. 8, *Mysidopsis*: Taf. LIV, Fig. 2, 3, *Erythrops*: Taf. LIV, Fig. 6, *Pseudomma, Thysanopoda* u. A.) unter breiter und stumpfer Abrundung, oder (*Lophogaster*: Taf. LV, Fig. 14, *Gnathophausia*) dornartig zugespitzt zu endigen. Auf diese Art treten oberhalb die zwei oder drei letzten der seinem Bereich angehörenden Segmente in gleicher Weise wie diejenigen des Postabdomen frei hervor, während sie beiderseits durch ihn bedeckt werden. Zuweilen können sie indessen, wie bei den männlichen Individuen von *Petalophthalmus*, auch hier gleich dem Postabdomen völlig frei liegen, was durch den sehr kleinen Rückenschild, welcher kaum der halben Grösse des weiblichen gleichkommt, bewirkt wird. Als charakteristisch für den Cephalothorax der Schizopoden kann die — nur bei vereinzelten Gattungen (*Thysanopoda, Lophogaster*) schwach ausgeprägte — Zweitheilung in einen kürzeren vorderen und längeren hinteren Abschnitt durch eine tiefe, quere Einkerbung gelten (*Amblyops, Mysidopsis, Erythrops, Mysis*: Taf. LIV, Fig. 1—4 und 6—8). Die Grenze des vorderen fällt mit der Einlenkung der Mandibeln zusammen, so dass er eine Art Kopftheil, auf welchen ausser der Oberlippe und den Oberkiefern die beiden Antennenpaare und die Stielaugen entfallen, darstellt. Doch sondert sich auch an ihm wieder durch eine seitliche Einfurchung eine hintere, den Mandibeln entsprechende Partie von der davorliegenden, die Sinnesorgane tragenden mehr oder weniger deutlich ab. Letztere tritt mit der Mitte ihres Vorderrandes zwischen die Augen und die oberen Fühler meist in Form eines spitzigen Vorsprungs oder Stachels, zuweilen (*Gnathophausia*) selbst als äusserst langer, die Augen und Fühlerschäfte weit überragender und scharf gesägter Stirnschnabel (Rostrum) hervor. Der grössere hintere Abschnitt des Cephalothorax zeigt je nach den Gattungen darin Verschiedenheiten, dass sein unterer Rand bald (*Lophogaster*: Taf. LV, Fig. 14 u. 15, *Chalaraspis*, *Gnathophausia*) tiefer herabsteigt und sich um den Ursprung der Beine enger herumlegt, bald (*Mysis, Mysidopsis*, *Amblyops*, *Pseudomma*, *Erythrops*: Taf. LIV, Fig. 1—4 und 6—8, *Petalophthalmus, Thysanopoda* u. A.) unter gerader Abstufung oder leichter Ausschweifung schon viel weiter oben endigt und auf diese Art nicht nur die Basis der Beine, sondern selbst das untere Ende der ihnen entsprechenden Segmente unbedeckt lässt.

Das Postabdomen, in normaler Weise aus sieben freien Segmenten bestehend, ist nicht nur merklich schmäler, sondern auch beträchtlich

flacher als der Cephalothorax. Seine fünf vorderen Segmente, unter einander von annähernd gleicher Länge, übertreffen in dieser Richtung fast durchweg die letzten frei liegenden Vorderleibsringe bedeutend (Taf. LIII, Fig. 1 u. 2, Taf. LIV, Fig. 6—8, Taf. LV, Fig. 13 u. 14). Das sich nach rückwärts allmählich verjüngende sechste Segment übertrifft die vorangehenden je nach den Gattungen in verschiedenem Maasse, nicht selten um die Hälfte der Länge; das abgeflachte und schuppenförmige siebente kann die verschiedensten Form- und Längsverhältnisse von kurzer, gleichseitiger Dreiecks- (*Erythrops*) bis langer, schmaler Spatel- oder Lanzettform (*Lophogaster*, *Petalophthalmus*, *Gnathophausia*) eingehen und an seinem Ende in mannigfachster Weise mit Borsten, Dornen und Stacheln bewehrt sein. Je nach Form und Länge bildet es in Gemeinschaft mit den lamellös erweiterten Spaltbeinen des sechsten Paares eine in verschiedenem Maasse geschlossene Schwanzflosse (Taf. LIII, Fig. 12, Taf. LIV, Fig. 4 u. 7, Taf. LV, Fig. 9 u. 13).

b) Von den Gliedmaassen treten die Fühler des ersten Paares (Antennae superiores s. internae) unmittelbar unter dem Vorderrand des Cephalothorax, in der Mittellinie einander dicht genähert, hervor. Ihr dreigliedriger Schaft kann in dem Längsverhältniss der einzelnen Glieder mannigfache Verschiedenheiten darbieten. Während z. B. bei *Mysis* (Taf. LIV, Fig. 7), *Mysidopsis* (Taf. LIV, Fig. 4), *Erythrops* u. A. das Basalglied gestreckt und beträchtlich länger als das verkürzte zweite ist, sind bei *Lophogaster* (Taf. LV, Fig. 13), *Amblyops* (Taf. LIII, Fig. 14) und *Pseudomma* die beiden Grundglieder so kurz, dass sie zusammengenommen dem plumpen dritten Gliede noch an Länge nachstehen. Andererseits zeichnen sich die oberen Fühler von *Siriella* (Taf. LIII, Fig. 1 u. 2) durch starke Verlängerung des ersten und dritten, diejenigen von *Petalophthalmus* im männlichen Geschlecht durch eine noch beträchtlichere des zweiten und dritten Schaftgliedes aus. An dem abgestutzten Ende des dritten Gliedes nehmen nebeneinander zwei vielgliedrige Geisseln ihren Ursprung, von denen die innere durchweg kürzer und dünner als die äussere ist; letztere kann unter Umständen (*Lophogaster* mas: Taf. LV, Fig. 13) selbst die gesammte Körperlänge beträchtlich übertreffen. Durch auffallende Kürze, starke basale Anschwellung und dichte Wimperung der Unterseite sind die Geisseln bei dem Weibchen des *Petalophthalmus armiger* ausgezeichnet, während dieselben beim Männchen die gewöhnliche Bildung beibehalten haben. Bei den männlichen Schizopoden gesellt sich diesen beiden Endgeisseln am Ende des dritten Schaftgliedes und zwar mehr unterhalb entspringend, ein kegelförmiger Zapfen von verschiedener Länge — bei *Lophogaster* und *Petalophthalmus* kurz, warzenförmig, bei *Mysis*, *Mysidopsis* (Taf. LIV, Fig. 2), *Erythrops* u. A. sehr viel gestreckter — hinzu, welcher bald nackt (*Mysis*, *Lophogaster*), bald nach allen Richtungen hin lang und dicht behaart (*Mysidopsis*, *Erythrops*, *Pseudomma*, *Amblyops*: Taf. LIV, Fig. 1) erscheint und welcher sich bei *Siriella* derart längs der ganzen Unterseite des dritten Schaftgliedes herabzieht, dass dieses doppelt so

Erklärung von Tafel LI.

Cumacea.

Fig.

1. Männchen
2. Weibchen } von *Diastylis sculpta* Sars, Rückenansicht, vergr.

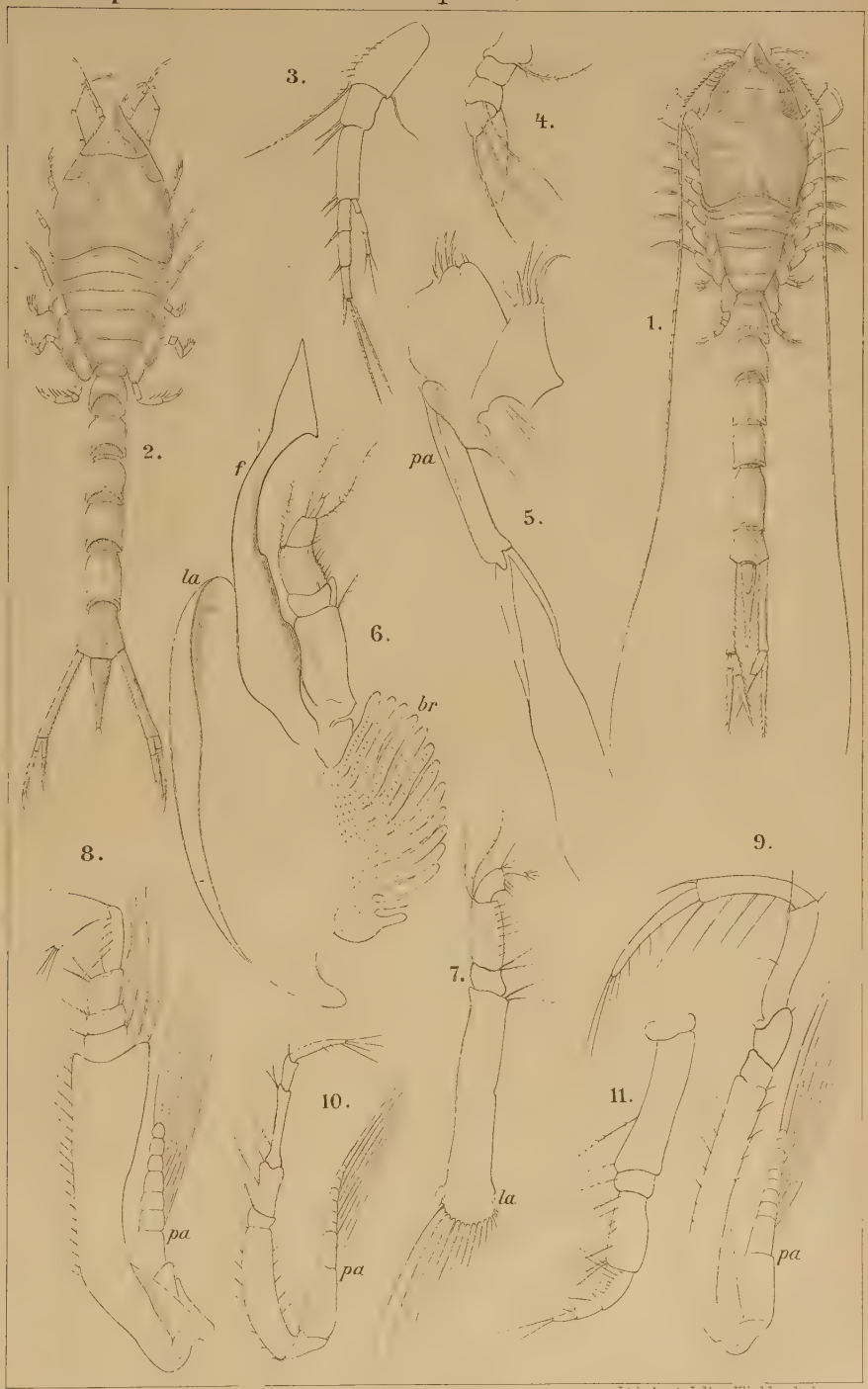
(Nach O. Sars in: Svenska Vetensk.-Akad. Handlingar IX, 13. 1871.)

3—11. *Diastylis Rathkei* Kroyer, fem.

3. Fühler des ersten, 4. des zweiten Paares. 5. Maxille des ersten Paares mit Taster *(pa)*.
6. Vorderer Pes maxillaris mit hervorstreckbarem Zangenfortsatz *(f)* und Kieme *(br)*. letztere aus der muldenförmigen Platte *(la)* herausgeklappt.
7. Hinterer Pes maxillaris mit gefiederter Platte *(la)*.

8—10. Die drei vorderen Beinpaare mit tasterförmigem Aussenast *(pa)*.

11. Bein des vierten Paares, ohne Aussenast.



Lith. Anst. Julius Klinkhardt, Leipzig

Erklärung von Tafel LII.

Cumacea.

Fig.

1—3. *Diastylis Rathkei* Kroyer, fem.

1. „Unterlippe" (Paragnathen). 2. Mandibel. 3. Maxille des zweiten Paares.

4—7. *Diastylis sculpta* Sars.

4. Pinselborste der oberen weiblichen Fühler.

5. Geruchscylinder der oberen männlichen Fühler.

6. Pedes fissi des Männchens, von den beiden vorderen Segmenten des Postabdomen.

7. Lage der Organe innerhalb des Cephalothorax: *ga.* Ganglienkette. *br.* Kieme. *ve.* Magen, durch Muskeln *(m)* an die Rückenwand geheftet. *he.* Leber. *in.* Darm. *c.* Herz. *gl.* Drüse. *ov.* Eierstock.

8. *Eudorella pusilla* Sars, weibliche Fühler des zweiten Paares.

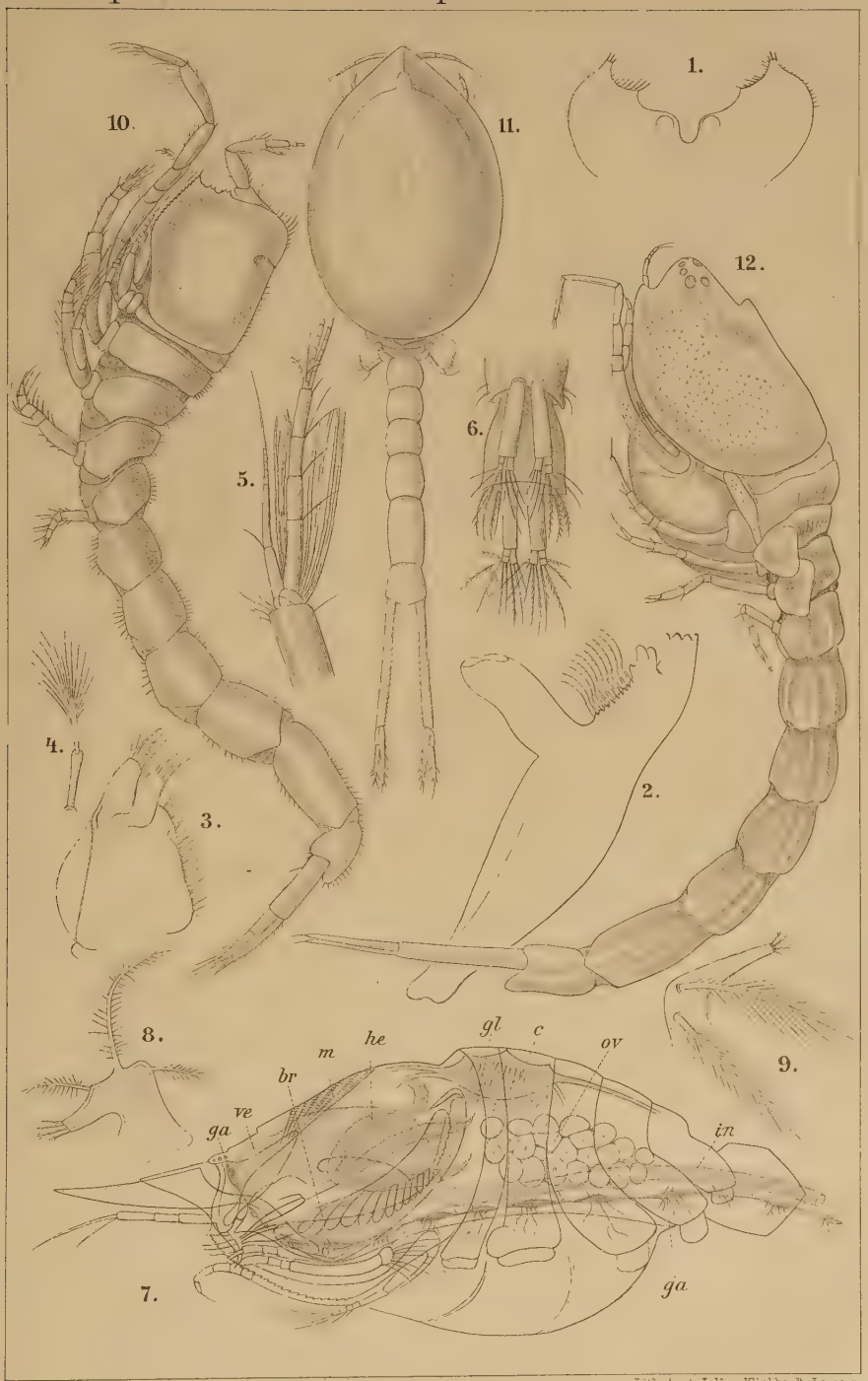
9. Dieselben von *Eudorellopsis deformis* Kroyer.

10. *Eudorella hispida* Sars, fem., von der Seite.

11. *Campylaspis pulchella* Sars, fem., Rückenansicht.

12. *Stephanomma Goësi* Sars, fem., von der Seite.

(Fig. 4—12 nach O. Sars, a. a. O. IX 13. und XI, 5. 1871—73.)



Lith. Anst. Julius Klinkhardt, Leipzig.

Erklärung von Tafel LIII.

Schizopoda.

Fig.

1. Männchen
2. Weibchen } von *Siriella Edwardsi* Claus, stark vergr.
3. Schaft der männlichen Fühler des ersten Paares.
4. Fühler des zweiten Paares.
5. Oberlippe (*l*) und Mandibel (*md*) mit Taster (*pa*).
5a. Kaufläche der linken Mandibel, stärker vergr.
6. Maxille des ersten Paares.
7. Maxille des zweiten Paares.
8. Bein des ersten Paares (Kieferfuss) mit Tasteranhang (*pa*).
9. Bein des zweiten Paares mit Tasteranhang (*pa*).
10. Erstes
11. Drittes } Spaltbein des Männchens mit Kiemen-Anhang.
12. Siebentes Segment des Postabdomen mit dem Spaltbein des sechsten Paares.

(Fig. 1—12 nach Claus in: Zeitschr. f. wissensch. Zool. Bd. XVIII.)

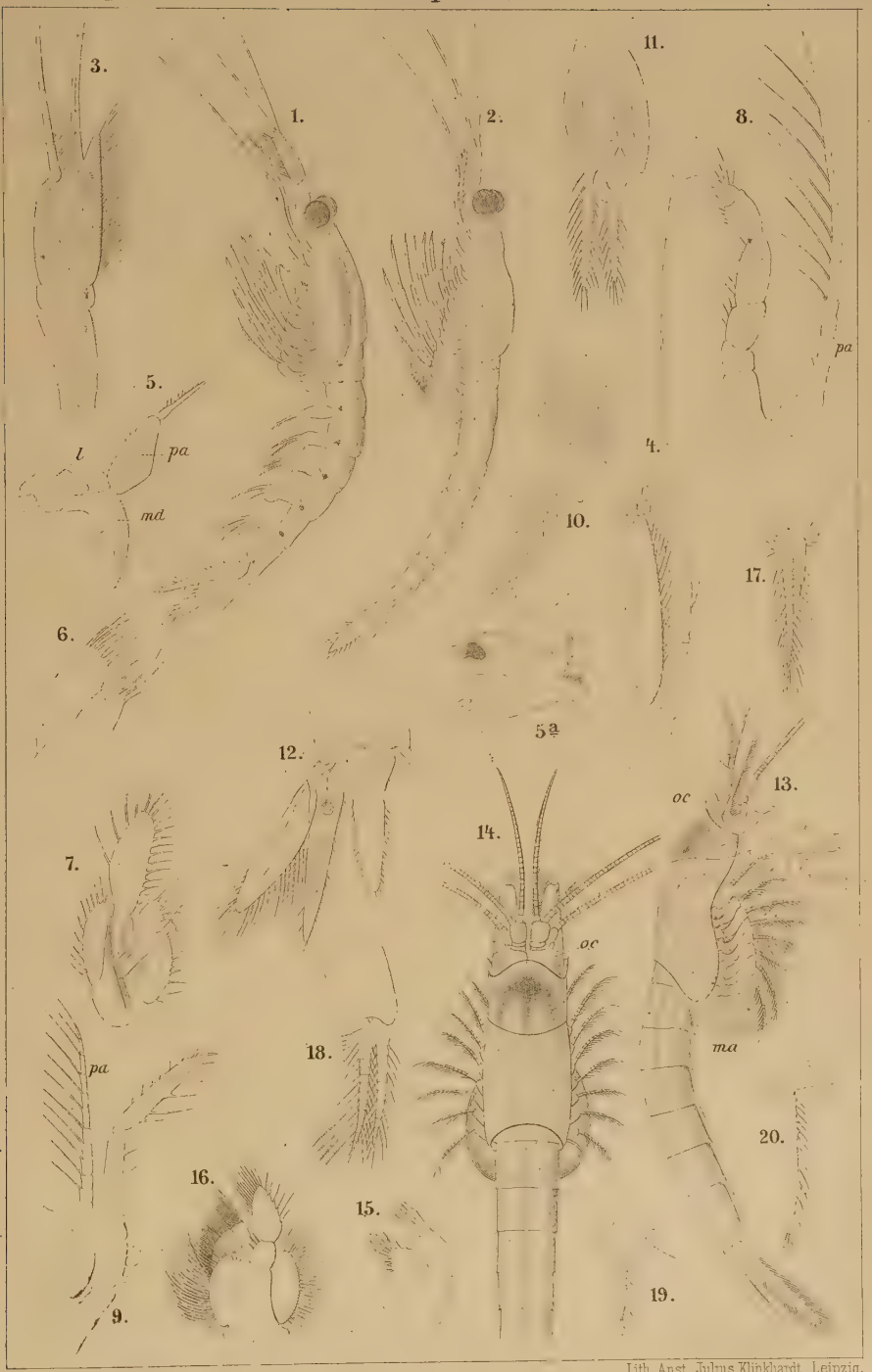
13.
14. } *Amblyops abbreviata* Sars, fem. { Seiten- / Rücken- } Ansicht, stark vergr.

15.
16. } Maxille des { ersten / zweiten } Paares.

17.
18. } Männliches Spaltbein des { ersten / vierten } Paares.

19.
20. } Weibliches Spaltbein des { dritten / fünften } Paares.

(Fig. 13—20 nach O. Sars, Carcinologiske Bidrag, Mysider. 2. Heft, 1872.)



Lith. Anst. Julius Klinkhardt Leipzig.

dick als beim Weibchen und unterhalb mit einer dichten Haarbürste (Taf. LIII, Fig. 1 u. 3) bekleidet.

Die nach aussen und unten von den vorhergehenden entspringenden Fühler des zweiten Paares (Antennae inferiores s. externae) zeigen an einem massigen und quer eingeschnürten Basaltheil mehr nach oben und aussen eine flache, lamellöse Schuppe (Squama), nach unten und innen dagegen einen cylindrischen und gegliederten Endtheil beweglich eingelenkt. Erstere, am Rande oft sägeartig gezähnt, ist theils (*Mysis, Mysidopsis*: Taf. LIV, Fig. 7 u. 4) ringsherum, theils (*Amblyops*: Taf. LIII, Fig. 14, *Siriella*: Taf. LIII, Fig. 4, *Erythrops*, *Pseudomma*, *Lophogaster*: Taf. LV, Fig. 13) nur am Vorder- und Innenrande mit radiär ausstrahlenden, steifen und oft fiederhaarigen Borsten dicht besetzt, seltener (*Siriella, Amblyops*: Taf. LIII, Fig. 4 u. 14) am Ende abgestutzt, als (*Mysis, Mysidopsis*: Taf. LIV, Fig. 7 u. 4, *Lophogaster*: Taf. LV, Fig. 13) lanzettlich zugespitzt, meistens aber von ansehnlicher Grösse. Eine höchst merkwürdige Umgestaltung zu einer völlig haarlosen, schmalen Sichel mit beilförmig erweitertem Ende zeigt dieselbe bei *Ceratolepis hamata* Sars. Der in situ von dieser Schuppe bedeckte Schaft des eigentlichen Fühlers ist auch hier dreigliedrig, seine vielgliedrige Geissel jedoch stets nur in der Einzahl vorhanden. Während letztere je nach den Gattungen bald kürzer und dünner, bald eben so lang und kräftig wie diejenigen der oberen Fühler auftritt, kann an dem Schaft bald (*Siriella*: Taf. LIII, Fig. 4) nur das zweite, bald (*Erythrops*: Taf. LIV, Fig. 6) auch das dritte Glied eine bedeutende Längsstreckung eingehen.

Als nach verschiedenen Richtungen hin höchst excessive Fühlerbildungen sind diejenigen zu bezeichnen, welche den männlichen Individuen der beiden Gattungen *Arachnomysis* Chun und *Stylocheiron* Sars zukommen. Erstere zeichnet sich durch geradezu abenteuerliche Länge der Fühlergeisseln, welche an beiden Paaren die $4^1/_2$ bis 5fache des Rumpfes erreichen, aus. Bei letzterer (*Styloch. mastigophorum* Chun) übertrifft der dreigliedrige Schaft der oberen Fühler den Cephalothorax um die Hälfte der Länge; auch ist er gleich den relativ kurzen Geisseln mit auffallend grossen, gefiederten Spürborsten besetzt. An den unteren Fühlern übertrifft die Schuppe den Cephalothorax gleichfalls beträchtlich an Länge, der $2^1/_2$ mal so lange, äusserst dünn griffelförmige Schaft kommt sogar der gesammten Rumpflänge fast gleich und trägt an seiner Spitze eine abermals längere, mit vereinzelten Spürhaaren besetzte Geissel.

Von den Mundgliedmaassen sind die durch eine zuweilen gedornte Oberlippe (*Siriella*: Taf. LIII, Fig. 5, l, *Lophogaster*: Taf. LV, Fig. 16) bedeckten Mandibeln (md) mit einem relativ grossen, dreigliedrigen Taster (pa), dessen Basalglied wenigstens bei den Mysideen ganz kurz und dessen zweites Glied am kräftigsten ausgebildet ist, versehen. Je nach den Gattungen bald (*Lophogaster*) stärker der Quere nach entwickelt, bald (*Siriella*) gedrungener und winklig geknieet, zeigen sie betreffs der ihrer Innenseite entsprechenden Schneide mehrfache Modificationen. Bei

den Mysideen erscheint dieselbe meistens durch einen tiefen Einschnitt in zwei Aeste gespalten, deren vorderer in scharfe Zähne eingeschnitten, der hintere (Molarfortsatz) dagegen quer abgestutzt und fein gerieft ist; auch zeigt sich die zwischen beiden liegende Lücke gewöhnlich mit Stacheln oder Fiederborsten besetzt (*Siriella*: Taf. LIII, Fig. 5a). Bei einzelnen Gattungen (*Mysidopsis, Mysidella*) ist diese Bildung jedoch dahin modificirt, dass der Molarfortsatz kaum noch zur Ausbildung gekommen oder selbst ganz eingegangen ist. Bei den Lophogastriden (Taf. LV, Fig. 16) und Thysanopodiden (*Euphausia*: Taf. LV, Fig. 2) sind zwar beide Fortsätze entwickelt, jedoch in so engem Anschluss aneinander, dass der sie trennende Einschnitt keine Lücke mehr erkennen lässt: ein irgend wie wesentlicher Unterschied, wie ihn Boas zwischen den Mandibeln der Mysideen und Thysanopodiden gefunden haben will, ist demnach in keiner Weise vorhanden.

Die im hinteren Anschluss an die Mandibeln hervortretenden Paragnathen lassen zwar je nach den Gattungen in ihrer Form und in ihrem bald engeren, bald loseren Anschluss aneinander recht merkliche Verschiedenheiten erkennen, schliessen sich aber im Allgemeinen dem für die Malacostraken gültigen Typus so wesentlich an, dass ein näheres Eingehen auf dieselben nicht erforderlich scheint. Von den Maxillen zeigen diejenigen des ersten Paares die einfachste Bildung bei den Mysideen (*Siriella*: Taf. LIII, Fig. 6, *Amblyops*: Taf. LIII, Fig. 15) und bei *Lophogaster* (Taf. LV, Fig. 17) darin, dass sie nur aus zwei hintereinander liegenden und an ihrem Innenrand dicht beborsteten Laden bestehen. Bei *Gnathophausia* compliciren sie sich dadurch, dass sich der Basis der Aussenlade ein nach rückwärts gerichteter, aus zwei kurzen Gliedern bestehender Taster, welcher an seiner Spitze einen Schweif langer Fiederhaare trägt, anfügt. Ungleich complicirter gestaltet sich dieses erste Maxillenpaar bei den Thysanopodiden, bei welchen (*Euphausia*: Taf. LV, Fig. 3) nicht nur zu den beiden ursprünglichen Laden eine dritte, sondern im äusseren Anschluss an die mittlere auch noch ein zarthäutiger lamellöser Anhang hinzukommt, welcher bald nackt, bald in verschiedener Ausdehnung bewimpert erscheint. — Die Maxillen des zweiten Paares übertreffen diejenigen des ersten, wie gewöhnlich, nicht nur an Grössenumfang, sondern auch an reicherer Entfaltung ihrer einzelnen Theile. Bei den Mysideen (*Siriella, Amblyops*: Taf. LIII, Fig. 7 u. 16) reiht sich den in erhöhter Zahl auftretenden Laden des Innenrandes ein sie nach vorn überragender lamellöser, zweigliedriger Taster an, und das demselben zur Einlenkung dienende Basalstück trägt an seiner Aussenseite gleichfalls eine zarthäutige, gewimperte Lamelle. Bei den Thysanopodiden (*Euphausia*: Taf. LV, Fig. 4) ist der Taster weniger scharf ausgeprägt, vielmehr nur in seinem Endglied zur Entwickelung gelangt und, da dieses in Form und Richtung sich den Kauladen nahe anschliesst, gewissermaassen in die vorderste dieser umgebildet. Der zarthäutige lamellöse Anhang der Aussenseite zeigt ein sehr übereinstimmendes Verhalten mit demjenigen des ersten Paares.

Die folgenden, noch im Bereich des Cephalothorax entspringenden acht Gliedmaassen-Paare stimmen darin miteinander überein, dass sie aus zwei nebeneinander herlaufenden Gliederreihen, deren innere das eigentliche Bein, die äussere eine Art Taster repräsentirt, bestehen, mithin in gleicher Weise, wie bei den Cumaceen die mittleren Paare, den Charakter von Spaltbeinen an sich tragen. Bei dieser ihrer morphologischen Aequivalenz können sie indessen im Einzelnen je nach den Paaren mehr oder weniger auffallende Modificationen, beziehentlich Reductionen erleiden und nach diesen sich in zwei oder (*Eucopia*) selbst mehr Gruppen sondern, welche dann auch ganz allgemein als Kiefer- und als eigentliche Beine unterschieden worden sind. Da jedoch die sich der Reihenfolge nach entsprechenden Paare je nach Familien und Gattungen eine vielfach schwankende Verwendung als accessorische Mundgliedmaassen oder als Bewegungsorgane finden, zum Theil sogar anscheinend beide Functionen in sich vereinigen, so ist eine für alle Fälle anwendbare Trennung in numerisch constante Gruppen nach Art der eigentlichen Decapoden hier nicht durchführbar. Während bei der einen Gattung z. B. nur das erste Gliedmaassen-Paar die Form von Pedes maxillares annehmen kann, überträgt sich letztere bei anderen auf zwei oder mehr, bei *Eucopia* (*Chalaraspis*) selbst auf vier Paare: und wie in dem einen Fall (*Eucopia*) die formelle Verschiedenheit von Pedes maxillares und eigentlichen Beinen eine sehr scharf ausgeprägte sein kann, so lassen sich in anderen die unmerklichsten Uebergänge zwischen beiden erkennen oder es sind selbst alle Gliedmaassen-Paare gleich vom ersten an der Hauptsache nach gleich gebildet.

Der äussere tasterförmige Ast (Exopodit) dieser acht Spaltbein-Paare, welcher ebensowohl länger wie kürzer als der innere beinförmige sein kann, besteht in normaler Ausbildung (*Siriella*: Taf. LIII, Fig. 8, 9, pa, *Lophogaster*: Taf. LVI, Fig. 2—5, pa, *Mysidopsis*: Taf. LIV, Fig. 5, pa) aus einem breiten, lamellösen, an der Aussenseite des Grundgliedes des inneren Astes (Endopodit) entspringenden Basalstück und einer mehr-, meist acht- bis zwölfgliedrigen, schmalen, antennenförmigen Geissel, deren einzelne Glieder mit langen, paarigen, meist gefiederten Ruderborsten besetzt sind (*Mysis, Siriella, Euphausia,* hintere Spaltbeine von *Lophogaster, Gnathophausia* und *Eucopia*). Eine wesentliche Vereinfachung dieses Aussenastes tritt an sämmtlichen acht Spaltbein-Paaren von *Petalophthalmus* dahin ein, dass sich an das schmale und verlängerte Basalglied nur eine dünne, säbelförmige Endklaue, welche einer Gliederung und der Fiederborsten völlig entbehrt, anschliesst. Häufiger ist eine Verkümmerung des Aussenastes an dem als Pes maxillaris fungirenden ersten Spaltbein-Paar: bei *Lophogaster* (Taf. LVI, Fig. 1, pa) und *Eucopia* auf das grosse, hier ringsherum lang gewimperte Basalglied reducirt, kann er bei *Gnathophausia* je nach den Arten entweder (*Gn. gracilis*) ganz fehlen, oder (*Gn. gigas*) nur durch einen kleinen griffelförmigen Stummel repräsentirt werden.

Eine ungleich grössere Variabilität zeigt ebensowohl in seiner Gesammtbildung und relativen Länge, wie in der Form seiner einzelnen Glieder der innere beinförmige Spaltast (Endopodit), dessen ursprüngliche Zusammensetzung aus sieben aufeinander folgenden Abschnitten in mannigfachster Weise modificirt erscheint, so dass bald das eine oder andere Glied undeutlich werden oder selbst schwinden, bald (Endabschnitt der Beine von *Mysis*, *Mysidopsis*, *Amblyops* u. a.) sich in mehrere kleinere auflösen kann. Das relative Längsverhältniss der acht aufeinander folgenden Innenäste geht seltener (*Lophogaster*: Taf. LVI, Fig. 1—3, *Gnathophausia*, *Petalophthalmus*) dahin, dass nur das erste Paar den sieben folgenden gegenüber stark verkürzt ist und dann als einziger Pes maxillaris fungirt, während ungleich häufiger (*Mysideen*, *Siriella*: Taf. LIII, Fig. 1, 2) die beiden ersten eine solche Verkürzung erfahren haben. Auf die vier ersten Paare, und zwar im auffallendsten Gegensatz zu den äusserst langstreckigen folgenden, erstreckt sie sich nur bei *Eucopia*. Doch ist bei *Erythrops* (Taf. LIV, Fig. 6) und *Pseudomma* der Längsunterschied zwischen den zwei Paaren von „Kiefer-" und den sechs darauf folgenden von „eigentlichen Beinen", welche äusserst lang und fadenförmig dünn erscheinen, ein fast ebenso scharf ausgeprägter. Eine im hohen Grade auffallende Grössen- und Form-Modification lässt der Endopodit des dritten Beinpaares bei dem Männchen des *Stylocheiron mastigophorum* Chun erkennen. Die vorangehenden und folgenden Beinpaare um mehr als das Fünffache an Länge und auch beträchtlich an Stärke übertreffend, endigt er zugleich in eine complicirte (mehrfingrige) Scheerenhand.

In sehr verschiedenem Grade und nicht direkt abhängig von der Verkürzung erweist sich der Innenast der vorderen Spaltbein-Paare formell als Hülfsorgan zur Nahrungszufuhr modificirt: am unmerklichsten bei *Euphausia* (Taf. LV, Fig. 5, 6) und *Thysanopoda*, wo er an den beiden ersten Paaren durch die schlanke, lineare Form seiner Glieder und die Geradestreckung fast ganz den Habitus eines „Beines" beibehalten hat. Ungleich mehr tritt die charakteristische Form des Pes maxillaris durch Verkürzung und Verbreiterung der Glieder, durch die Umwandlung des letzten in eine einwärts gewendete Klaue und durch die S-förmige Krümmung aller in Gemeinschaft an dem ersten Paar von *Siriella*: Taf. LIII, Fig. 8, *Mysis*, *Mysidopsis*, *Amblyops*, *Erythrops*, *Pseudomma*, *Lophogaster*: Taf. LVI, Fig. 1, *Gnathophausia* u. a. hervor, welches bei *Mysis* und verwandten Gattungen selbst eine kleine Kaulade am Innenrande auf der Grenze vom ersten zum zweiten Gliede ausgebildet zeigt. Während sich nun diese typische, an die Kieferfüsse der Isopoden und Amphipoden erinnernde Form bei *Eucopia* auch auf die drei folgenden Paare in naher Uebereinstimmung, wenngleich unter allmählich zunehmender Streckung überträgt, zeigt sich bei der Mehrzahl der Gattungen (*Mysideen*, *Siriella*, *Lophogaster*, *Gnathophausia* u. a.) das zweite Paar bereits in deutlichem Uebergang oder selbst in näherem Anschluss an die Beinform, wenn es unter Umständen (*Petalophthalmus* fem.) von den eigentlichen Beinen auch noch

im Bereich seines Endtheiles, welcher zu einem Greiforgan umgestaltet ist, abweichen kann. Ein solches kann übrigens auch an bestimmten Paaren der durch aussergewöhnliche Länge ausgezeichneten „eigentlichen Beine", wie z. B. am fünften bis siebenten Spaltbeinpaar von *Eucopia*, zur Ausbildung gekommen sein, indem sich das mit langen Innenzähnen bewehrte klauenförmige Endglied gegen das dicht beborstete vorletzte scharf einschlägt. (Das achte Paar der Spaltbeine zeigt bei dieser Gattung die Form einer antennenartig gegliederten und dicht gefiederten Geissel.) Oder es kann (*Gnathophausia*) das an den vorderen Beinpaaren sehr kräftig ausgebildete und gegen das vorletzte eingeschlagene Klauenglied an den folgenden Schritt für Schritt schwächer werden und sich mehr gerade strecken. Ueberhaupt ist es gerade dieses Endglied der Beine, welches je nach den Gattungen den mannigfachsten Verschiedenheiten in Form und relativer Grösse unterworfen ist, z. B. bei *Lophogaster* lang, sensenförmig (Taf. LVI, Fig. 2, 3), bei *Siriella* und den mit sehr langen, fadenförmigen Beinen versehenen Gattungen *Erythrops* (Taf. LIV, Fig. 6) und *Pseudomma* fein klauenförmig und dabei in einem mehr oder weniger dichten Büschel langer Borsten versteckt, u. s. w.

Als eine höchst bemerkenswerthe Abweichung ist hervorzuheben, dass an einzelnen Spaltbeinpaaren der beiden Gattungen *Thysanopoda* und *Euphausia* der beinförmige Innenast vollständig eingehen kann, so dass nur noch der — freilich gleichfalls rudimentär gewordene — tasterförmige Aussenast nebst der an ihm befestigten Kieme bestehen geblieben ist. Bei *Thysanopoda* ist dies nur am letzten (achten), bei *Euphausia* (Taf. LV, Fig. 8) dagegen auch schon am vorletzten (siebenten) Beinpaare der Fall. Umgekehrt kommt bei den weiblichen Individuen der Gattung *Nyctiphanes* Sars an den beiden vorletzten Spaltbeinpaaren der Exopodit in Wegfall.

Dem ersten, allgemein als accessorische Mundgliedmaasse fungirenden Paar von Spaltbeinen scheint durchweg eine je nach den Gattungen verschieden grosse, zarthäutige Platte von lanzettlichem Umriss, welche als Flagellum bezeichnet worden ist, nach aussen von dem tasterförmigen Spaltast angefügt zu sein, und zwar auch dann, wenn alle folgenden Paare eines derartigen oder ähnlichen Anhängsels entbehren. (Bei *Siriella*, wo sie von Claus: Taf. LIII, Fig. 8 nicht abgebildet wird, ist sie gleichfalls vorhanden.) Von besonderem Grössenumfang bei *Lophogaster* (Taf. LVI, Fig. 1, br) und *Gnathophausia*, von geringerem, aber immer noch ansehnlichem bei *Mysis*, *Mysidopsis*, *Erythrops*, *Pseudomma*, *Eucopia* u. a., ist sie bei *Euphausia* (Taf. LV, Fig. 5) auf einen unscheinbaren Stummel reducirt. Je ansehnlicher sie entwickelt ist, um so mehr scheint auch das Grundglied der Extremität, von dessen Aussenseite sie ihren Ursprung nimmt, sich in die Quere zu strecken, während es im entgegengesetzten Fall an Breite sehr abnimmt. Abweichend von den beiden Spaltästen entbehrt dieser lamellöse Anhang aller Cuticulargebilde, wie Haare, Borsten und dergl., erscheint auch von ungemein zarter Structur und lässt bei der Flächenansicht eine dichte Tüpfelung und einen sich in sein Inneres

erstreckenden canalförmigen Hohlraum erkennen. Er zeigt mithin die charakteristischen Eigenthümlichkeiten einer blattförmigen Kieme und ist mit einer solchen wenigstens morphologisch um so mehr zu parallelisiren, als er sich seiner Extremität in ganz entsprechender Weise anfügt, wie die büschel- oder quastenartig zerschlitzten Kiemen den darauf folgenden Gliedmaassen-Paaren von *Lophogaster, Eucopia, Euphausia* u. a.

Die sich an gewissen Spaltbeinpaaren der weiblichen Schizopoden zur Trachtzeit entwickelnden Brutlamellen werden bei einer späteren Gelegenheit zu erwähnen sein.

Die Gliedmaassen des Postabdomen sind gleichfalls in Form von Spaltbeinen und in der normalen Zahl von sechs Paaren zur Ausbildung gelangt. Dieselben schliessen sich, abweichend von den beiden vorhergehenden Unterordnungen, darin ganz dem Typus der Stomatopoden und Decapoden an, dass die fünf vorderen Paare im Wesentlichen untereinander übereinstimmend gebildet sind, das sechste dagegen sich eng an das siebente Segment des Postabdomen anschliesst und zur Herstellung einer gemeinsamen fünfblättrigen „Schwanzflosse" eine auffallende Umgestaltung eingegangen ist.

Die fünf vorderen Spaltbeinpaare können entweder, wie bei den mit Kiemen an den Mittelleibsbeinen versehenen Schizopoden-Gattungen (*Lophogaster, Gnathophausia, Eucopia, Thysanopoda, Euphausia* u. a.) in beiden Geschlechtern in gleicher Weise normal ausgebildet sein, oder es kann sich, wie bei den Mysideen, ihre typische Form nur auf die männlichen Individuen (*Siriella*: Taf. LIII, Fig. 1, *Amblyops, Mysidopsis*: Taf. LIV, Fig. 1, 2) beschränken, während sie bei den Weibchen (Taf. LIII, Fig. 2, LIV, Fig. 3, 6, 8) sehr rudimentär erscheinen oder, wie bei *Anchialus* Kroyer, an einzelnen Segmenten (4. und 5.) sogar ganz eingehen können. Bei normaler Ausbildung (*Lophogaster*: Taf. LVI, Fig. 6, *Amblyops*: Taf. LIII, Fig. 18) bestehen dieselben aus einem kräftigen, zweigliedrigen Basaltheil und aus zwei, an dem abgestutzten Endrande jenes nebeneinander entspringenden vielgliedrigen, sich allmählich verjüngenden und mit langen ausspreizbaren Borsten gewimperten Geisseln, an welchen in einzelnen Fällen (*Lophogaster*) das Basalglied stark vergrössert und angeschwollen erscheinen kann. Jedoch auch unter den Männchen verschiedener Mysideen-Gattungen ist diese ursprüngliche Form der fünf vorderen Spaltbeinpaare schon recht mannigfachen Modificationen und Reductionen unterworfen. So bestehen z. B. bei *Erythrops* und *Pseudomma* die beiden Endgeisseln schon aus sehr viel wenigeren (nur sechs bis acht) Gliedern, deren erstes an der Aussengeissel einen Querast entsendet. Bei *Amblyops* ist das erste Paar der männlichen Spaltbeine (Taf. LIII, Fig. 17) den folgenden, normal gebildeten (Fig. 18) gegenüber dahin modificirt, dass nur die Innengeissel die ursprüngliche Länge und Gliederung beibehalten hat, während die äussere stark verkürzt, ungegliedert, griffelförmig und mit einem basalen Querfortsatz versehen ist. Bei *Petalophthalmus* (Taf. LXIII, Fig. 3) haben sogar beide Spaltäste die Gliederung eingebüsst; der kürzere

ist dünn griffelförmig, der längere im Bereich seiner Basis lamellös erweitert und einseitig lang gefiedert, an der Spitze schmal und zweizinkig. Auch an Fällen, wo die männlichen Spaltbeine sich zu mehreren Paaren in ihrer rudimentären Ausbildung den weiblichen nähern, fehlt es nicht. Ein Beispiel hierfür liefert gleich den *Mysis*-Arten überhaupt *Mysis relicta*, bei welcher nur das dritte und vierte Paar eine grössere Länge und vollständigere Ausbildung erfahren, nach beiden Richtungen aber auch unter sich wesentliche Differenzen darbieten (Taf. LVII, Fig. 1, pf), während bei den Gattungen *Mysidella* Sars und *Heteromysis* Smith sogar sämmtliche Pedes spurii der Männchen ebenso rudimentär wie diejenigen der Weibchen auftreten. Dass in einzelnen Fällen die männlichen Spaltbeine mit besonderen Vorrichtungen für die Athmung (*Siriella*) oder für die Begattung (*Euphausia*) versehen sind, wird noch später zu erörtern sein.

An den fünf vorderen Spaltbeinpaaren der weiblichen Mysideen (*Siriella*: Taf. LIII, Fig. 2, *Amblyops*: Taf. LIII, Fig. 13, *Erythrops, Mysis*: Taf. LIV, Fig. 6, 8) ist mit einer starken Reduction in der Grösse zugleich ein Verlust der ursprünglichen Gabelung und Gliederung eingetreten. Dieselben lassen in der Regel (*Amblyops*: Taf. LIII, Fig. 19, 20) nur eine erweiterte, mit gespreizten Fiederborsten besetzte Basis und einen sehr viel schmäleren, griffelförmigen Endtheil, welcher entweder einseitig gewimpert oder an seiner Spitze beborstet erscheint, erkennen. Da beide ohne deutliche Grenze ineinander übergehen, sind diese rudimentären Gebilde morphologisch nicht sicher zu deuten; doch scheint ein Vergleich mit den am meisten verkümmerten männlichen Spaltbeinen zu ergeben, dass an denselben ausser dem einen Spaltast (Endgriffel) auch der Basalschaft vertreten ist.

Das in Gemeinschaft mit dem siebenten Postabdominalsegment einen Schwimmfächer bildende sechste Paar der Pedes spurii ist, seinem speciellen Zweck entsprechend, formell dahin modificirt, dass der unpaare Basalabschnitt stark verkürzt, schuppenförmig erscheint, während die beiden Spaltäste die Form umfangreicher, platter und dicht gewimperter Lamellen annehmen, deren innere mit ihrer Basis die äussere deckt. Je nach den Gattungen gehen dieselben secundäre Verschiedenheiten dahin ein, dass sie bald (*Euphausia, Lophogaster*: Taf. LV, Fig. 9 u. 13) dem Endsegment des Postabdomen deutlich an Länge nachstehen, bald (*Siriella, Amblyops*: Taf. LIII, Fig. 12 u. 13, *Mysis, Mysidopsis, Erythrops*: Taf. LIV, Fig. 2—8) dasselbe in verschiedener Ausdehnung überragen. Stets ist die äussere der beiden Lamellen die breitere, dagegen nicht ausnahmslos (*Siriella*: Taf. LIII, Fig. 12, *Euphausia*: Taf. LV, Fig. 9) auch zugleich die längere. Bei den Gattungen *Gnathophausia, Eucopia, Bentheuphausia* und *Petalophthalmus* würde sich nach der Darstellung von Willemoës-Suhm und O. Sars an der Spitze dieser Aussenlamelle noch ein besonderes Glied abgrenzen, wie es sich auch, wenngleich in geringerer Deutlichkeit, bei *Siriella* (Taf. LIII, Fig. 12) bemerkbar macht. Die schmächtigere und nach hinten stärker verjüngte Innenlamelle schliesst im Bereich ihrer

Basis bei den Mysideen (*Siriella*: Taf. LIII, Fig. 12, *Mysidopsis*, *Mysis*: Taf. LIV, Fig. 2—4, 7—8) die später zu erörternde Gehörblase ein.

c) Hautstruktur. Das Integument der meisten Schizopoden zeichnet sich durch so grosse Zartheit aus, dass es bis zur Weichheit nachgiebig und sehr allgemein durchscheinend ist. Nur bei den durch besondere Grösse ausgezeichneten Arten der Gattung *Gnathophausia* nimmt es eine pergamentartige, bei den durch kleinere Arten repräsentirten Gattungen *Lophogaster* und *Ceratolepis* Sars auffallender Weise sogar eine feste, brüchige Consistenz an. Jener meist geringe Grad von Resistenz scheint darauf hinzudeuten, dass die Haut theils ausschliesslich, theils ganz vorwiegend chitinöser Natur ist und dass eine Einlagerung von Kalksalzen, abgesehen von den beiden genannten Gattungen, im Vergleich mit der Mehrzahl der Decapoden nur eine verschwindend geringe sein kann. Das in diese, gewöhnlich auch einer deutlichen Struktur entbehrende Haut eingelagerte Pigment ist in seltneren Fällen, wie bei den in grossen Tiefen lebenden Formen, welche sich nach Willemoës-Suhm im Leben durchgängig durch intensiv rothe Färbung auszeichnen, gleichmässig vertheilt. Ungleich häufiger beschränkt es sich auf einzelne Stellen und bildet regelmässig angeordnete, dunkle Flecke, welche bald durch ihre Sternform, bald durch eine feine und sich weit erstreckende dendritische Verzweigung an die Chromatophoren in der Haut von Wirbelthieren (Fische, Amphibien) erinnern. Derartige Pigmentflecke kommen ebensowohl an den verschiedensten Theilen des Rumpfes, bald in drei (*Mysis*: Taf. LIV, Fig. 7 u. 8), bald in zwei (*Siriella*: Taf. LIII, Fig. 1 u. 2, *Mysidopsis*: Taf. LIV, Fig. 3 u. 4) Parallelreihen, als auch vielfach an Gliedmaassen, wie Kiefern (Taf. LIII, Fig. 5a), Fühlerschäften (Taf. LIII, Fig. 3), Augenstielen (Taf. LIV, Fig. 4 u. 7) u. s. w. vor und zeigen je nach Gattungen und Arten eine grosse Mannigfaltigkeit. Auch an Formen, bei welchen diese Pigmenteinlagerungen äusserst klein, punktförmig sind und der Haut ein gleichmässig fein getüpfeltes Ansehen verleihen, fehlt es nicht (*Amblyops*: Taf. LIII, Fig. 13 u. 14). Von besonderem Interesse ist die von O. Sars an *Mysis flexuosa* gemachte Beobachtung, wonach die fleckenartigen Pigmentanhäufungen dieser Art sich in verhältnissmässig kurzer Zeit stark vergrössern und verkleinern können und daher in gleicher Weise wie die Chromatophoren der genannten Wirbelthiere unter dem Einfluss des Willens stehen. Es zeigte sich nämlich, dass an längere Zeit in der Gefangenschaft gehaltenen Individuen jener Art sich die Pigmentflecke in der Weise stark verkleinert hatten, dass sie nur noch auf den mittleren Kern beschränkt waren. Als solche Exemplare zur Erforschung ihrer inneren Organe unter das Mikroskop gebracht wurden, zeigten sie die überraschende Thatsache, dass im Verlauf einer Viertelstunde sich die Ramificationen der Flecke vom Kern aus wieder vollständig mit Pigment gefüllt hatten, so dass die Thiere nach dieser Frist die ursprüngliche braune Färbung wiedergewonnen hatten.

2. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Das centrale Nervensystem der Schizopoden war nach seinen gröberen Umrissen bis vor Kurzem durch die Untersuchungen O. Sars', welche die aphoristischen und fehlerhaften früheren Angaben von Frey und Leuckart weit überholt hatten, nur von *Mysis* zur Kenntniss gekommen. Neuerdings hat derselbe überaus thätige Forscher in seiner Bearbeitung der während der Challenger-Expedition gesammelten Schizopoden das Bauchmark noch von vier ferneren Gattungen zur Kenntniss gebracht und damit einer vergleichenden Betrachtung der an demselben auftretenden Modificationen wesentlichen Vorschub geleistet.

An dem Bauchmark von *Mysis* (Taf. LVIII, Fig. 1) zeigen sich nach O. Sars drei formell deutlich gesonderte Abschnitte: 1) das von einem langen Schlundring (Fig. 1, oe) gefolgte Ganglion supraoesophageum (gc), 2) ein aus der Verschmelzung von zehn Ganglienpaaren hervorgegangener, langstreckiger, im Bereich des Cephalothorax gelegener Nervenstrang (gt) und 3) sechs durch lange und starke Commissuren verbundene Hinterleibsganglien ($ga^1 - ga^6$).

Das Ganglion supraoesophageum setzt sich aus zwei relativ kleinen, spindelförmigen und fast parallel nebeneinander verlaufenden Gehirnschenkeln (cr) zusammen, von denen jeder zwei starke Nerven für die beiden Antennenpaare in der Weise aus sich hervorgehen lässt, dass der obere Fühlernerv die directe Verlängerung jedes Schenkels nach vorn darstellt, während der zu den unteren (äusseren) Fühlern verlaufende sich seitlich von der Basis desselben abzweigt. Diesen beiden Gehirnschenkeln liegt dorsal der ungleich voluminösere Lobus opticus (lo) auf, welcher aus zwei in der Mittellinie verschmolzenen, aber an ihrem Vorderrand noch durch eine Einkerbung geschiedenen kugligen Anschwellungen besteht und jederseits den Augennerven (no) in der Richtung nach vorn und aussen aus sich hervorgehen lässt. Der dieses Gehirnganglion mit der Bauchganglienkette verbindende Schlundring (oe) wird durch zwei relativ lange und kräftige Nervenstränge gebildet, welche am hinteren Ende des zum Durchtritt des Oesophagus dienenden elliptischen Raumes noch ein zweites Mal sich auf eine kurze Strecke hin trennen, um sodann in die zweite, innerhalb des Cephalothorax gelegene, umfangreiche Nervenmasse (gt) auszulaufen. Vor dem Uebergang in diese treten aus den beiden Schenkeln des Schlundringes zwei schräg nach vorn verlaufende Nervenstämme hervor.

Der mittlere Abschnitt des gesammten Central-Nervensystems oder der vordere der eigentlichen Bauchganglienkette (Taf. LVIII, Fig. 1, gt) bildet zwar eine sich von vorn nach hinten allmählich verbreiternde, continuirliche Nervenmasse, an welcher indessen eine Verschmelzung aus paarigen Ganglien und den sie verbindenden Commissuren deutlich in die Augen tritt. Erstere, in der Zehnzahl vorhanden, nehmen besonders vom vierten ab sehr merklich an Umfang sowohl in der Längs- wie in der Querrichtung zu und entfernen sich zugleich allmählich mehr voneinander,

so dass die hintersten Commissuren reichlich doppelt so lang als die vordersten sind. Von der ursprünglichen Duplicität der Commissuren ist nichts mehr wahrzunehmen; vielmehr sind sie median völlig verschmolzen und von den durch sie verbundenen Ganglien nur durch die Structur, stärkere Abplattung und die Ausschweifung des Seitencontours zu unterscheiden. Die aus dieser umfangreichen Nervenmasse hervorgehenden Nervenstämme entsprechen ihrem Ursprung nach lediglich den Ganglien und sind dem entsprechend gleichfalls zu zehn Paaren vorhanden; die den beiden vordersten Ganglienpaaren entspringenden sind etwas schwächer und gabeln sich nach kurzem Verlauf, während die ungleich stärkeren folgenden eine Spaltung in drei Aeste erkennen lassen. Da die acht hinteren Paare von Nervenstämmen die in gleicher Anzahl vorhandenen Beinpaare (incl. Kieferfüsse) innerviren, so würden die aus den beiden vordersten Doppelganglien entspringenden als Kiefernerven in Anspruch zu nehmen sein. Es scheint demnach hier noch nicht ein einheitliches Ganglion infraoesophageum zum Austrag gekommen zu sein.

Der im Postabdomen gelagerte dritte Abschnitt des Nervensystems, welcher fast der doppelten Länge des vorhergehenden gleichkommt, setzt sich aus sechs, durch doppelte Commissuren (Taf. LVIII, Fig. 1, c^1—c^6) verbundenen, selbstständigen Ganglien (ga^1—ga^6) zusammen, welche nur im Bereich ihres Centrums median verschmolzen sind. Die fünf ersten dieser Doppelganglien sind von annähernd gleicher Form und Grösse; das im sechsten Postabdominalsegment gelegene letzte erscheint dagegen beträchtlich voluminöser und besonders in der Querrichtung angeschwollen. Die zu den vier vorderen Ganglien verlaufenden Commissuren nehmen deutlich an Länge zu, die fünfte erscheint wieder etwas kürzer; besonders langgezogen und einander median mehr genähert sind die das fünfte und sechste Ganglion verbindenden (Taf. LVII, Fig. 1, ga, LVIII, Fig. 1, c^6). Aus jeder Commissur entspringt vor der Mitte ihrer Länge, die Richtung nach aussen und hinten einschlagend, je ein Muskelnerv; dagegen entsprechen den Doppelganglien jederseits zwei Nervenstämme, von denen der ungleich stärkere hintere sich alsbald in mehrere Fasern spaltet. Von diesem den fünf vorderen Ganglien zukommenden Verhalten weicht das vergrösserte sechste darin ab, dass hier auf zwei dünnere, der vorderen Hälfte entsprechende Muskelnerven noch zwei besonders starke hintere Nervenstämme folgen, deren zweiter (na) sich während seines Verlaufes in eine grosse Anzahl von Fasern spaltet und mit diesen das Gehörorgan innervirt. Auch lässt die hintere Ausbuchtung des Doppelganglions noch drei dünnere Endnerven aus sich hervorgehen.

Die Unterschiede, welche das von O. Sars untersuchte Bauchmark vier weiterer Schizopoden-Gattungen gegenüber demjenigen von *Mysis* erkennen lässt, betreffen fast ausschliesslich die im Mittelleib gelegene Ganglienmasse, während die Ganglien des Postabdomen sich überall fast gleich verhalten: höchstens dass das sechste derselben bei denjenigen Gattungen, welchen das im Schwanzfächer gelegene Gehörorgan fehlt,

eine geringere Grösse erkennen lässt. An *Mysis* zunächst schliesst sich *Eucopia* Dana (*Chalaraspis* Willem.) dadurch an, dass auch hier die zwischen den (sieben hinteren, allein zur Kenntniss gekommenen) Mittelleibsganglien liegenden Commissuren noch relativ kurz und median nicht durchbrochen sind. Doch ist die Duplicität derselben bereits in einer tiefen longitudinalen Einfurchung zu erkennen. Ausserdem ist die Abgrenzung der hier unpaar erscheinenden Ganglien gegen die Commissuren eine ungleich schärfere, auch eine Grössenzunahme der aufeinander folgenden nicht bemerkbar. — Bei der Gattung *Boreomysis* Sars, deren im Cephalothorax gelegener Nervenstrang beträchtlich schmäler und langstreckiger als bei *Mysis* erscheint, ist zwar eine formelle Sonderung von Ganglien und Commissuren in der Längsrichtung noch weniger als dort bemerkbar, dagegen durch mediane Längsschlitze die Duplicität der letzteren (Commissuren) deutlich zum Ausdruck gekommen. Dasselbe ist auch bei *Euphausia* der Fall, deren Nervensystem sich durch einen besonders langstreckigen Schlundring, dagegen durch eine relativ sehr verkürzte Ganglienmasse des Cephalothorax auszeichnet. Indessen beschränkt sich hier die Duplicität auf die sieben vorderen, zugleich kurzen und dicken Commissuren, während die zwischen dem achten und neunten Ganglion befindlichen sehr verlängerten median wieder verschmolzen sind. Die acht vorderen Ganglien sind deutlich paarig, die beiden dicht aneinander gerückten letzten dagegen unpaar, fast kugelig. — Bei weitem am abweichendsten stellt sich der Nervenstrang der Gattung *Gnathophausia* Willem. dar. An dem auf den Cephalothorax fallenden Theil hat O. Sars anstatt der sonst vorhandenen zehn nur neun Ganglien aufgefunden, von denen die drei vordersten fast zu einer gemeinsamen, nur auf der Grenze vom zweiten zum dritten leicht unterbrochenen Masse verschmolzen sind, während sich die sechs hinteren als selbstständige, durch lange Doppelcommissuren verbundene Nervencentra darstellen. Im Gegensatz zu diesen getrennten Commissuren der Mittelleibsganglien sind die besonders verlängerten des Postabdomen — in Uebereinstimmung mit *Euphausia* — median verschmolzen. Durch das Verhalten der hinteren Cephalothoraxganglien und der sie verbindenden Commissuren tritt das Nervensystem von *Gnathophausia* in eine sehr nahe formelle Uebereinstimmung mit demjenigen der Amphipoden, was um so auffallender ist, als sich die Gattung durch die Bildung des Cephalothorax unter allen Schizopoden am engsten den macruren Decapoden anschliesst.

Histiologisches. Ueber die feinere Structur des Gehirns und Bauchmarks von *Mysis flexuosa* liegen neuerdings veröffentlichte Untersuchungen von R. Köhler*) vor. Gehirn und Bauchmark sind von einer zarten und zahlreiche Pigmentzellen einschliessenden Bindegewebshülle umgeben. Aus dem Vergleich einer Reihe von Transversal- und Sagittalschnitten

*) Recherches sur la structure du cerveau de la *Mysis flexuosa* Müll. (Annal. d. scienc. natur. 7. sér. II, Zoologie, p. 159—185, pl. X et XI). 1887.

ergiebt sich, dass die fibrilläre Substanz des Gehirns von einer Rindenschicht kleiner, dunkler, ein körniges Ansehen darbietender Nervenzellen in wechselnder Mächtigkeit umlagert wird und dass von dieser aus regelmässig angeordnete Fortsetzungen sich in das Innere hineinerstrecken. Am stärksten sind diese Nervenzellen auf der Oberseite des Gehirns, wo sie eine Art Kappe bilden, angehäuft. Von hier aus ziehen sie sich in einer dünneren Schicht um die Vorder- und Unterseite herum, treten jedoch von diesen aus unter allmählich stärkerer Anhäufung zweimal in die fibrilläre Substanz tiefer hinein: von vorn her zwischen die obere Gehirnmasse und die darunter liegenden Faserzüge der oberen Antennennerven, von unten her gegen die Wurzel der Schlundringscommissuren. Verhältnissmässig spärlich ist die sogenannte Punktsubstanz zwischen den sich in mannigfachster Weise kreuzenden Nervenfibrillen der Gehirnmasse vertreten. Von letzteren existiren ausser den longitudinal verlaufenden mehrere Gruppen transversaler, welche im Querschnitt gesehen theilweise starke Krümmungen in der Richtung von oben nach unten beschreiben; ausser ihnen finden sich auch senkrecht und schräg von oben und aussen gegen das Centrum hin verlaufende. Zwischen transversalen und verticalen Fibrillen findet vielfach eine Kreuzung, stellenweise ein allmählicher Uebergang der einen in die anderen statt; auch fehlt es nicht an Umbiegungen von longitudinalen in transversale.

Die beiden Schenkel des Schlundringes bestehen der Hauptsache nach aus Längsfibrillen, welche stellenweise Maschengeflechte mit sparsam eingelagerten Nervenzellen herstellen. Das aus ihrer Vereinigung hervorgehende Ganglion infraoesophageum setzt sich aus zwei übereinander gelagerten Gruppen von Fibrillen zusammen. Diejenigen der dorsalen Hälfte verlaufen der Länge nach, diejenigen der ventralen dagegen quer. Beiden lagern sich wieder rechts und links Nervenzellen auf, welche nach unten hin dichtere Gruppen bilden, aber nicht bis zur Mittellinie reichen. Auch an den nächstfolgenden Ganglien ist die gleiche Structur nachweisbar; doch wird allmählich die Querfaserung der unteren Hälfte undeutlicher, bis sie an den Hinterleibsganglien ganz verschwindet.

b) Sinnesorgane.

Die Augen der Schizopoden sind in Uebereinstimmung mit denjenigen der Phyllocariden und Decapoden auf beweglichen, unter dem Vorderrand des Cephalothorax ihren Ursprung nehmenden Stielen angebracht und bei normaler Ausbildung von ansehnlichem Umfang und kugliger Wölbung. In der Regel sind die ihnen als Träger dienenden Pedunculi kurz und dick (*Siriella*: Taf. LIII, Fig. 1 u. 2, *Mysis, Mysidopsis, Erythrops*: Taf. LIV, Fig. 2—8, *Euphausia*: Taf. LV, Fig. 1), so dass sie mit Einschluss des Sehfeldes die Birnform darbieten. Dieselben schlagen übrigens mehr die Richtung nach aussen als nach vorn ein, können auch ausnahmsweise (*Lophogaster*: Taf. LV, Fig. 13 u. 14) von dem nach vorn stärker ausgezogenen Cephalothorax fast ganz überdacht werden. Durch dünnere und längere Griffelform zeichnen sie sich bei den Gattungen *Gnathophausia,*

Petalophthalmus und *Arachnomysis*, vor allen aber bei *Podopsis* Thomps. aus, so dass bei der kugligen Anschwellung des Sehfeldes hier mehr klöppelförmige Stielaugen auftreten.

Als besonders bemerkenswerth ist die bei mehreren Schizopoden-Gattungen eingetretene Verkümmerung der zusammengesetzten Augen hervorzuheben, welche ebensowohl unter Erhaltung der Pedunculi (*Petalophthalmus*) wie mit gleichzeitigem Eingehen dieser zu Stande kommen kann. Bei *Petalophthalmus* sitzen nach Willemoës-Suhm den in weiterer Ausdehnung aus dem Cephalothorax hervortretenden griffelförmigen Augenstielen grosse, 3 mm im Durchmesser haltende sphärische Anschwellungen auf, welche jedoch trichterförmig ausgehöhlt sind und jeder Spur eines optischen Apparates entbehren, sodass sie sich — in ähnlicher Weise auch bei *Boreomysis scyphops* — als einfache Hautduplicaturen darstellen. Anders verhält sich die Sache bei den Gattungen *Amblyops* (Taf. LIII, Fig. 13 u. 14, oc, LIV, Fig. 1, oc) und *Pseudomma* Sars (Taf. LVIII, Fig. 2 u. 3). Hier finden sich an Stelle der Augenstiele im Anschluss an den Vorderrand des Cephalothorax, sowie den Schaft der oberen Fühler theilweise bedeckend, zwei flache Platten vor, welche entweder (*Amblyops*) in der Mittellinie noch getrennt, oder (*Pseudomma*) vollständig miteinander verschmolzen sind. Dieselben enthalten bei ersterer Gattung noch rothes, nach verschiedenen Richtungen hin ausstrahlendes Pigment, dagegen keine Spur von optischen Elementen; der Gattung *Pseudomma* (Taf. LVIII, Fig. 2, oc u. Fig. 3) fehlt dagegen beides, obwohl nicht nur die Augennerven (no), sondern auch ein grosses, sich ihnen anschliessendes Ganglion (ga) mit zahlreichen nervösen Ausläufern ausgebildet sind. Auch die Gattung *Mysidella* Sars enthält neben einer Art mit ausgebildeten (*Mys. typica*) auch eine solche mit ganz verkümmerten Augen (*Mys. typhlops*), während in noch anderen Fällen (*Pseudomysis abyssi, Bentheuphausia amblyops* und *Eucopia australis fem.*) die Augen nur eine sehr rudimentäre Ausbildung erlangt haben.

Die Structur der normalen Schizopoden-Augen ist nach den älteren Darstellungen von Frey und O. Sars besonders durch Grenacher*) für die Gattung *Mysis* in sehr eingehender Weise erörtert und durch vollendete Abbildungen illustrirt worden. Der aus dem Lobus opticus des Gehirnganglions jederseits hervorgehende Augennerv bildet innerhalb des Pedunculus vier dicht aneinander gereihte, aber durch tiefe Einschnürungen gesonderte Ganglien (Taf. LVIII, Fig. 4, g^1—g^4), welche in eine sie von der Chitinhülle trennende umfangreiche, feinkörnige und mehrfach von Muskelzügen (mu) durchsetzte Masse eingebettet sind. Von diesen vier Ganglien sind die drei basalen (g^1—g^3) massig und zwar besonders das zweite und dritte sich der Kugelform nähernd, das terminale (g^4) dagegen mehr flächenhaft entwickelt und mit seiner vorderen Convexität papillen-

*) Untersuchungen über das Sehorgan der Arthropoden. Mit 11 Taf. Göttingen 1879. gr. 4°.

förmig in die Basis des eigentlichen Auges einspringend. Im Inneren des ersten und in dem basalen Viertheil des zweiten Ganglion sind die Fasern des Nervus opticus (n) deutlich erkennbar; eine partielle Kreuzung derselben nimmt bei dem Eintritt in das zweite Ganglion ihren Anfang. In dem überwiegend grösseren mittleren Theil des zweiten und dritten Ganglion verschwinden die Nervenfasern vollständig, werden aber auf der Grenze beider, wo sie sich nach den verschiedensten Richtungen hin kreuzen, wieder sichtbar. In besonders umfangreicher Weise ist dies auch bei dem Uebertritt des Nerven aus dem dritten in den hinteren Hohlraum des vierten Ganglion der Fall, innerhalb welches sich ein mittleres Bündel nach vorn divergirender Fasern und zwei breitere, mehr quer verlaufende (n^3) erkennen lassen. Alle diese Fasern verschwinden wieder bei ihrem Eintritt in die Kuppe des vierten Ganglion, aus welcher hervorgehend sie einen doppelten Gürtel von Zellkernen passiren, um sodann (n^4), sehr viel stärker geworden, radiär gegen die hintere, sich um die Rhabdome herumlagernde Pigmentschicht auszuspreizen. Im rechten Winkel gegen diese terminalen Nervenfasern verlaufen mehrfach bogenförmige Capillargefässe.

Die Oberfläche des sich um diese Nervenausbreitung herumlagernden zusammengesetzten Auges gleicht im Durchschnitt (Taf. LVIII, Fig. 4) der grösseren Hälfte einer stumpfen Ellipse, welche sich auf der unteren Fläche (Taf. LIV, Fig. 8) weiter herabzieht als oberhalb. Die Cornea (Fig. 4, c und Fig. 5) ist leicht facettirt; ihre Facetten sind rund, ausserhalb leicht convex, nach innen etwas concav. Zwischen dieselben tritt die Cornea in Form kleiner, spitzer Kegel (Fig. 5, d und 6, g) stärker nach innen hervor. Die im inneren Anschluss an die Facetten liegenden Semper'schen Kerne sind in zwei Ebenen (Fig. 6, n) angeordnet, so dass zwei sich gegenüberliegende die Innenfläche der Cornea fast berühren, während die beiden anderen näher an den Crystallkegel herangerückt sind. Die in ihrer Form an eine gestürzte, schmalhalsige Flasche erinnernden Crystallkegel (Fig. 4 und 6, cr) sind in frischem Zustand ziemlich weich und lassen gleich denjenigen der Isopoden und Amphipoden eine Entstehung aus zwei Segmenten erkennen; indessen ist im ausgebildeten Zustand die Trennungslinie ungemein zart. Die Crystallkegel werden von einer zarten Hülle bekleidet, welche sich über ihr verjüngtes hinteres Ende in einen dünnen Strang (Fig. 6, p) fortsetzt; derselbe erstreckt sich, von den Zellen der Retinula umgeben, bis zu den Rhabdomen, in deren verjüngtes vorderes Ende er sich continuirlich fortsetzt (Fig. 7, p). Mit ihrem hinteren Ende sind die Crystallkegel in eine dünne Zone dunkeln Pigments (Fig. 4, pi) eingesenkt, welches von ihren Spitzen gegen die Kerne der Retinula hin durchsetzt wird. Letztere (Fig. 4, re) zeichnet sich durch eine auffallende Längsentwickelung, besonders im Vergleich zum Rhabdom (rb) aus. Ihre blassen, zarten, cylindrischen Zellen (Fig. 7, re) sind an ihrem vorderen Ende, gegen die Crystallkegel hin, von grossen länglichen Kernen umlagert, welche in ihrer Gesammtheit eine etwas

dunklere Zone darstellen (Fig. 4, v). Ihr hinteres Ende steckt in einem zweiten, breiteren Pigmentgürtel, welcher durch Umschlag direct in den vorderen übergeht. Die den hintersten Theil des optischen Apparates bildenden Rhabdome endlich (Fig. 4 und 7, rb) stellen kurze und relativ derbe, abgerundet vierseitige Pyramiden mit deutlicher Plattenstructur und starker Lichtbrechung dar, welche sich aus vier Segmenten zusammensetzen und eine rothe Färbung erkennen lassen.

Das die Färbung der Augen bedingende Pigment ist je nach Gattungen und Arten verschieden: in der Regel schwärzlich, jedoch auch purpur- oder carminroth (*Erythrops, Stylocheiron, Arachnomysis*), gelbbraun (*Parerythrops*) u. s. w. Zuweilen erscheint auch die hinter dem Auge liegende Ganglienmasse des Sehnerven intensiv gelb pigmentirt (*Stylocheiron mastigophorum*). Nach O. Sars ist das intensiv rothe Pigment der Augen von *Erythrops* in Weingeist löslich, das gelbbraune von *Parerythrops* und das schwarze von *Mysis* und Verwandten dagegen nicht.

Ueber die Entwickelung der Facetten-Augen liegen Beobachtungen von Claus an *Euphausia* vor. Nach diesen treten bei jüngeren Larvenformen von 3 mm Länge die kugligen Augen noch nicht über den Stirnrand des Cephalothorax hervor und haben zwischen sich ein medianes Stirnauge zu liegen. Während ihnen das Pigment, die Crystallkegel und die Cornea-Facetten noch vollständig abgehen, enthalten sie ein quer gegen die Längsaxe gelegenes Bündel dicht aneinander gelagerter, glänzender Stäbchen, welches sich auch noch in dem weiter vorgeschrittenen Auge eines späteren Entwickelungsstadiums (Taf. LVIII, Fig. 8, f) vorfindet und sich als die Anlage eines Leuchtorganes zu erkennen gegeben hat. Auch an diesem, den etwa 5 mm in der Länge messenden Larven zukommenden ist das Stirnauge (o^1) noch deutlich erkennbar; die paarigen Stielaugen ragen jetzt schon vollständig über den Stirnrand hinaus und lassen die lichtbrechenden Medien (cr), die Cornea-Facetten und die Pigmentzone (pi) in wesentlich vorgeschrittener Ausbildung erkennen. Das sehr viel schärfer contourirte Stäbchenbündel (f), welches mit seinem breit abgestutzten Ende abwärts gekehrt ist, steckt mit seiner verjüngten Basis in einem Rahmen und ist ausserdem in orangegelbes Pigment eingebettet. Die Bedeutung dieser an dem fertigen *Euphausia*-Auge nicht mehr erkennbaren Bildung ist zwar zur Zeit nicht sicher gestellt; doch dürfte sie mit dem Leuchten der Stielungen bei dieser Gattung um so wahrscheinlicher im Zusammenhang stehen, als sie einerseits mit dem in den Bauchaugen nachgewiesenen Apparat eine grosse Uebereinstimmung zeigt, andererseits den zusammengesetzten Augen der Mysideen vollständig zu fehlen scheint.

Als accessorische Augen sind wenigstens im morphologischen Sinne mit einem gewissen Recht eigenthümliche, im Leben ein phosphorescirendes Licht ausstrahlende Sinnesorgane in Anspruch genommen worden, welche sich bei den Thysanopodiden-Gattungen an der Bauchseite des Körpers in wechselnder Zahl und Vertheilung vorfinden. Bei *Thysanopoda,*

Thysanoëssa, *Euphausia* (Taf. LV, Fig. 1), *Nyctiphanes* und *Nematoscelis* (Sars) finden sich deren zwei paarige je an der Basis des zweiten und siebenten Cephalothorax-Beinpaares und vier unpaare in der Mittellinie der Bauchseite der vier vorderen Postabdominal-Segmente, wo sie zwischen dem Ursprung der entsprechenden Spaltbeine gelegen sind, vor. Bei *Stylocheiron* (Sars) dagegen beschränken sie sich auf ein paariges an der Basis des siebenten Cephalothorax-Beinpaares (Taf. LVII, Fig. 11, lu) und ein unpaares an der Bauchseite des ersten Postabdominal-Segmentes. (Bei *Gnathophausia* glaubte Willemoës-Suhm gleichfalls ein einzelnes Paar an der Basis der zweiten Maxillen, und zwar der Aussenseite derselben aufsitzend, gefunden zu haben; doch scheint dasselbe, wie auch O. Sars annimmt, lediglich in einer Pigmentanhäufung zu bestehen.)

Nach den eingehenden Untersuchungen von Claus und Patten*) liegen diese als roth pigmentirte, glänzende Kugeln erscheinenden Organe innerhalb blasiger Auftreibungen des Integuments, an deren Wände sie durch zarte, fadenartige Stränge befestigt sind (Taf. LV, Fig. 11). Durch mehrere Muskelbündel, welche sich an ihre, durch eine glashelle Cuticula gebildete Hülle inseriren, können sie innerhalb ihrer Kapseln rotirt werden. Als Inhalt der Hülle lässt sich (Taf. LV, Fig. 12) vorn, d. h. der exponirten Seite des Organs entsprechend, ein breiter, linsenförmig gewölbter Glaskörper erkennen, welcher hinterwärts von einem glänzenden Ringe umgeben ist und mit diesem einen sehr viel schmäleren, kurzen und stark lichtbrechenden Kegel einschliesst. Auf diesen folgt, etwa dem Centrum der Kugel entsprechend, ein glänzender, aus eng aneinander schliessenden Stäbchen bestehender Körper von dunklem Ansehen und gürtelförmigem Umriss, welcher in einen grossen, gallertigen, auf seiner Oberfläche zellig erscheinenden, kugligen Ballen eingebettet ist. Letzterer endlich wird im Bereich seiner hinteren Hälfte wieder von einer sich vorn becherartig öffnenden, derben und nach Art eines Tapetum pigmentirten Faserhaut umfasst, welche sich mit ihrer convexen Basis dem Grunde der kugligen Hülle anpasst. In wie weit der centrale Stäbchenbündel etwa der Retinula oder dem Rhabdom eines Facetten-Auges entspricht, muss dahingestellt bleiben, da sein näheres Verhalten zu dem aus den Bauchganglien an die kugligen Organe herantretenden Nerven nicht ermittelt werden konnte. Dass diese aber überhaupt accessorische Sehorgane darstellen, scheint aus den ihnen zukommenden lichtbrechenden Apparaten ebensowohl wie aus der zum Sammeln der Lichtstrahlen dienenden Vorrichtung an ihrer Basis mit Wahrscheinlichkeit hervorzugehen. Auch würde dafür die nach den verschiedensten Richtungen orientirte Axe der einzelnen Kugelorgane sprechen. Es sind nämlich die paarigen nach rechts und links, von den unpaaren das erste nach vorn, das zweite und dritte nach unten, das vierte endlich nach hinten gewendet. Letzteres ist ausserdem noch mit

*) Eyes of Molluscs and Arthropods (Mittheilungen aus der zoologischen Station zu Neapel, VI. Bd. S. 542—756, Taf. XXVIII—XXXII). Bauchaugen von *Euphausia*: S. 685 ff.

einer besonderen, durch die Cuticula gebildeten und gleichfalls nach rückwärts gerichteten Linse versehen.

Von O. Sars ist allerdings die Deutung dieser Organe als accessorische Augen wegen ihrer nach seiner Ansicht wesentlich abweichenden Structur und auf Grund der Beobachtung, dass sie beim lebenden Thier intensiv leuchten, bestritten worden. Letztere Thatsache kann nun auch nach einer von P. Mayer und Giesbrecht in Neapel gemachten Beobachtung nicht dem mindesten Zweifel unterliegen. Bei einer in der Rückenlage mit Ammoniaklösung gereizten *Euphausia* erschienen nämlich sofort sämmtliche acht Organe als leuchtende Punkte auf dem sonst dunkel bleibenden Körper und behielten ihr intensives Licht etwa eine halbe Minute lang bei, während die Basis der Stielaugen nur schwach leuchtete. Auch die isolirten und unter dem Deckglas zerquetschten Organe von der Basis der Cephalothorax-Beine leuchteten stark, und zwar schien das Licht von dem Stäbchenbündel auszugehen. Wenn nach dieser Beobachtung letzterer die eigentliche Lichtquelle ist, so würde das Organ sich in der That als eine vollendete Blendlaterne darstellen, aus welcher das Licht durch das becherförmige Tapetum reflectirt und durch die vorn gelegene Brechungslinse verstärkt werden müsste. Indessen wäre hierdurch die optische Eigenschaft und Verwendung desselben noch keineswegs ausgeschlossen, und zwar um so weniger, als auch den unzweifelhafte Gesichtsorgane repräsentirenden Stielaugen eine Leuchtkraft innewohnt, welche auch hier von dem schon im jugendlichen Auge angelegten Stäbchenbündel ausgeht. Wie dem auch sei, so handelt es sich bei diesen „Bauchaugen“ unter allen Umständen um Organe, welche ihrem Bau nach mit einfachen Augen in nahe Verwandtschaft treten und schon ihrer Innervirung nach als Sinnesorgane in Anspruch genommen werden müssen.

Ein specifisches Gehörorgan ist bis jetzt nur für die Familie der *Mysidae* nachgewiesen worden, während es bei den *Thysanopodidae* und *Lophogastridae* völlig vermisst wird. In seinem Bau wesentlich mit demjenigen mancher Decapoden übereinstimmend, überrascht es vor Allem durch seinen Sitz. Anstatt, wie bei jenen, in das Basalglied der inneren Fühler eingelagert zu sein, findet es sich bei den meisten Mysideen-Gattungen am Grunde des inneren Spaltastes des sechsten Paares der Pedes spurii, welches mit dem siebenten Postabdominalsegment den Schwanzfächer bildet, vor (*Siriella*: Taf. LIII, Fig. 12, *Mysis*: Taf. LIV, Fig. 8, LVIII, Fig. 9, 10), ist indessen bei *Borcomysis* nach O. Sars nur rudimentär ausgebildet und fehlt bei *Petalophthalmus* Willem., *Myto* und *Dymas* Kroyer ganz. Zuerst von Frey und Leuckart an *Mysis flexuosa* nachgewiesen und näher erörtert, ist es seitdem auch von Kroyer, van Beneden, Claus und O. Sars für verschiedene Gattungen und Arten constatirt, bei weitem am eingehendsten aber von V. Hensen*) untersucht

*) Studien über das Gehörorgan der Decapoden (Zeitschrift f. wissenschaftl. Zoologie. XIII. Bd. S. 319—412, Taf. XIX—XXII). 1863.

und erläutert worden. Nach Letzterem sind an diesem Gehörorgan 1) eine Ohrhöhle (Cavum auris), 2) ein grosser Gehörstein (Otolith) und 3) die mit dem Gehörnerven in unmittelbarer Verbindung stehenden Hörhaare (Otolithenhaare) zu unterscheiden.

Die Ohrhöhle (Hörblase) von *Mysis* ist gleich der an der Fühlerbasis von *Astacus* und *Crangon* gelegenen als eine Einstülpung der Chitinhaut anzusehen, an welcher jedoch — wie bei *Hippolyte* — der ursprüngliche Eingangsschlitz bis auf eine Rinne verstrichen ist, so dass sie einen vollkommen in sich abgeschlossenen Hohlraum darstellt. Von der Fläche gesehen (*Mysis*: Taf. LVIII, Fig. 10, a) zeigt sie einen länglich ovalen Umriss mit deutlicher Verschmälerung in der Richtung nach hinten und verläuft daher in der Längsachse des Gliedmaassenastes. Von der Seite betrachtet (Taf. LIX, Fig. 1, ca) erscheint sie oberhalb halbkugelig gewölbt, unterhalb durch eine in ihr Lumen einspringende hügelartige Erhebung, den sogenannten Haarbuckel, abgeflacht. Ihre Wandungen sind glasartig durchsichtig und unmessbar fein, nur über dem Haarbuckel etwas verdickt. Als Inhalt der Gehörblase geben Frey und Leuckart eine wasserhelle Flüssigkeit an, in welcher der Otolith flottirt.

Dieser — der Otolith (Taf. LVIII, Fig. 10, ot, Fig. 11) — ist rundlich oder oval, unterhalb abgeplattet oder selbst leicht ausgehöhlt, oberhalb gewölbt und in der Mitte der Wölbung mit einem sich deutlich abhebenden kuppelförmigen Aufsatz (Taf. LIX, Fig. 1, l) — von Frey und Leuckart als „nabelförmige Hervorragung" bezeichnet — versehen. Seine Grösse ist je nach dem Alter nicht unbeträchtlichen Schwankungen unterworfen, bei *Mysis spinulosa* nach Hensen zwischen 0,21 und 0,08 mm, aber auch bei gleich grossen Individuen zwischen 0,1 und 0,19 mm wechselnd. Bedingend hierfür ist einerseits sein relativ schnelles Wachsthum, andererseits der merkwürdige Umstand, dass die Gehörblase sammt Otolithen in bestimmten Zeitabständen abgeworfen und erneuert wird. Die relativ durchsichtigen Otolithen lassen einerseits eine radiäre, andererseits eine concentrische Streifung erkennen. Von concentrischen Linien will Hensen drei Arten unterscheiden, welche er als Trennungs-, Schichtungs- und Reflexlinien bezeichnet. Erstere stellen sich als scharfe, dunkle Linien dar, welche constant zu zweien vorhanden und in regelmässigem Abstand von einander erkennbar sind. Die äussere derselben (Taf. LIX, Fig. 2, x) deutet den Beginn eines langsameren Wachsthums des Steines, welches auf Schichtung beruht, an und bezeichnet die Grenze, bis zu welcher die Hörhaare in die Substanz desselben eindringen. Die innere Trennungslinie (Fig. 2, x^1) umgrenzt eine unregelmässige, zuweilen Vacuolen einschliessende Kernmasse und ist von der äusseren doppelt so weit entfernt, als diese vom Umkreis. Die Schichtungslinien sind dicht aufeinander folgende helle Streifen, welche mit dunkleren alterniren und in zweifacher Anordnung auftreten: einerseits grosse, rings um den Stein herumlaufende, wie sie besonders zwischen der Peripherie und der äusseren Trennungslinie deutlich hervortreten (Taf. LIX, Fig. 2, z), andererseits sehr viel

kleinere, sich concentrisch um die einzelnen Gruppen der Haarlücken herumlegende (Fig. 2, zo). Die Reflexlinien endlich sind breite, nicht scharf begrenzte Linien, welche von der Einbuchtung, aus welcher die Kuppel entspringt, und zugleich von der Wölbung dieser herrühren. Schon diese Structur des Otolithen lässt darauf schliessen, dass die Bildung desselben durch einen Niederschlag um die Spitzen der Hörhaare bewirkt werde. Auch spricht hierfür seine chemische Beschaffenheit, deren Prüfung jedweden Mangel organischer Substanz (dem von Frey und Leuckart gemuthmaassten Chitin) ergab. Mit Natronlauge oder selbst mit concentrirten Säuren gekocht, wird er nämlich nicht gelöst, was dagegen geschieht, wenn man ihn einen Tag lang in einer grösseren Menge von Mineralsäuren liegen lässt. Sein Verhalten beim Glühen und in der Löthrohrflamme weist auf Kalk, nicht auf Kieselsäure oder Thonerde hin; verschiedene auf ihn angewandte Reactionen machen es wahrscheinlich, dass er aus Fluorcalcium besteht.

Die Hörhaare, auch als Otolithenhaare bezeichnet, sind feine und blasse Haargebilde, welche auf dem in die Gehörblase hineinragenden Haarwulst in einer fast $^2/_3$ eines Kreises beschreibenden Bogenlinie entspringen und sich mit ihrem Ende tief in die Substanz des Otolithen einbohren, so dass sie diesen ganz frei innerhalb der Ohrhöhle tragen. Diese Hörhaare sind in grosser, wenn auch je nach Gattungen und Arten wechselnder Zahl vorhanden: während Frey und Leuckart für *Mysis flexuosa* 44 bis 45 angeben, zählt Hensen bei *Mysis spinulosa* deren 57. Durchweg scheinen sie ihrer Grösse und Stellung nach in zwei Gruppen zu zerfallen, von denen die eine nur fünf besonders grosse (Taf. LIX, Fig. 2, p), die andere, durch einen weiteren Abstand von jener getrennt, alle übrigen, sehr viel kürzeren Haare (Fig. 2, pi) umfasst. Letztere reichen, allmählich an Länge abnehmend, in ununterbrochener Reihe bis zum Ende des Kreises, dessen Oeffnung gegenüber sie sich auch verdoppeln und selbst verdreifachen können: vermuthlich um dem völligen Mangel von Haaren an der entgegengesetzten Seite des Steines ein Gegengewicht zu bieten. Während diese kürzeren Hörhaare sich auf geradem Wege in die ihnen entsprechenden Höhlungen des Steines (Fig. 2, tr) hineinbegeben, beschreiben die zu einer besonderen Gruppe abgesonderten langen von ihrer Ursprungsstelle aus zunächst eine starke knieförmige Biegung (Taf. LIX, Fig. 2, p). Alle entsprechen je einem Porenkanal der Haarbuckelfläche, an dessen Ausmündung sie mit einer Anschwellung („Haarkugel" nach Farre) beginnen; alsdann bilden sie die sogenannte Lingula, welche an ihrem Ende noch einen besonders blasswandigen Aufsatz von trichterförmig erweitertem Umriss trägt. Fiedern, wie sie an den Hörhaaren mancher Decapoden vorkommen, fehlen denjenigen von *Mysis* vollständig. Die Innervirung dieser Otolithenhaare geschieht in der Weise, dass der aus dem grossen letzten Hinterleibsganglion jederseits abgehende Nervus acusticus sich beim Eintritt in den Innenast der Pedes spurii des sechsten Paares in zahlreiche divergirende Nervenfasern

auflöst (Taf. LVIII, Fig. 9 und 10, na) und dass diese sodann unter dem Haarbuckel der Gehörblase (Taf. LIX, Fig. 1, m) zu Endganglien anschwellen, aus welchen die einzelnen Chordae zu den Lingulae der Hörhaare, um in diesen sich allmählich zu verlieren, gelangen.

Ausser diesen den Otolithen tragenden Hörhaaren nimmt Hensen für *Mysis* auch noch Haargebilde der Körperoberfläche als accessorische Hörorgane in Anspruch. Er sieht als solche fünfzehn Haare an der Basis der inneren (Taf. LVIII, Fig. 12 u. 13) und elf an derjenigen der äusseren Fühler an, ferner an dem die Gehörblase einschliessenden Spaltast des Schwanzfächers deren noch weitere 55. Von diesen nehmen 14 die Kante ein (Taf. LVIII, Fig. 10, c, c), die übrigen dagegen bilden auf der oberen Fläche zwei Anhäufungen zu 35 (nahe der Schwanzwurzel) und zu 6 (lateral). Es würde danach die Gesammtzahl der Hörhaare am Schwanz von *Mysis* jederseits 112, am ganzen Körper 276 betragen. Diese Hörhaare der Oberfläche unterscheiden sich von den Otolithenhaaren durch ihre Verjüngung gegen die Spitze hin und durch einen reichen Fiederbesatz, stimmen dagegen in der Anschwellung ihrer Basis (Taf. LVIII, Fig. 13) mit jenen überein. Ihre Innervirung wird am Schwanzfächer durch Abzweigungen des Nervus acusticus (Taf. LVIII, Fig. 10, na), an den Fühlern durch besondere Fasern des Nervus antennalis bewirkt.

Als Geruchsorgane können mit einiger Wahrscheinlichkeit blass contourirte, schlauchförmige Cuticulargebilde in Anspruch genommen werden, welche sich am Grunde der Aussengeissel der oberen Fühler, und zwar bei beiden Sexus der Schizopoden vorfinden. Dieselben können entweder (*Mysis*: Taf. LIX, Fig. 3, ol und Fig. 4) kammzahnartig angeordnet die Richtung gegen die Innengeissel hin einschlagen oder (*Euphausia*: Taf. LIX, Fig. 5, ol) auf eine kürzere Strecke ihrem Ursprung nach beschränkt, büschelförmig nach vorn, aussen und innen auseinanderspreizen, auch in der relativen Länge und Dicke sowie in der Zahl je nach Gattungen und Arten Verschiedenheiten darbieten. In das Innere jedes dieser zarten Schläuche begiebt sich eine besondere Faser des Fühlernerven hinein.

Der Gefühlssinn endlich wird durch sogenannte Tast- oder Spürborsten, wie sie sich ausser an den Tastern der Kiefer ganz besonders im Bereich der Antennen vorfinden, vermittelt. Dieselben zeigen sich über die Mehrzahl der kurzen Geisselglieder der Mysideen verbreitet, besonders aber an den Endgliedern in grösserer Zahl vereinigt (*Mysis*: Taf. LIX, Fig. 6) und zeichnen sich im Bereich ihrer Basis durch einen scharfen (dunkeln), im weiteren Verlauf durch einen sehr zarten (blassen) Contour und feine, umgekrümmte Spitze aus. Von besonders auffallender Form und Länge treten sie an den beiden Fühlerpaaren des männlichen *Stylocheiron mastigophorum* Chun auf und beschränken sich hier nicht auf die Geisseln, sondern übertragen sich an den oberen Fühlern auch auf die Schaftglieder. Während sie hier einseitig lang gefiedert sind und besonders auf dem ersten Schaftgliede zu mehreren (sechs) dicht aufeinander folgen, stellen sie sich an der Geissel der unteren Fühler als

in weiten Abständen voneinander entspringende, äusserst dünne und schlaffe Fäden dar. — Ob auch die bereits erwähnten feinen Haare, welche zu Bürsten oder Büscheln vereinigt von dem kegelförmigen Vorsprung des dritten Schaftgliedes der oberen Fühler ihren Ursprung nehmen und nur den männlichen Individuen der Mysideen zukommen (*Siriella*: Taf. LIII, Fig. 3, *Amblyops, Mysidopsis*: Taf. LIV, Fig. 1 u. 2, *Pseudomma*: Taf. LVIII, Fig. 2, an[1]), als Spürhaare fungiren oder einem besonderen Zweck dienen, muss noch näheren Ermittelungen vorbehalten bleiben.

3. Ernährungsorgane.

Der Darmkanal der Schizopoden lässt eine wesentliche Uebereinstimmung mit demjenigen der Decapoden im engeren Sinne erkennen und sondert sich deutlich in einen Oesophagus, einen Kaumagen und ein Intestinum. Der Oesophagus (Taf. LVI, Fig. 11, oe), wie gewöhnlich schräg von hinten und unten nach vorn und oben aufsteigend und von relativ geringer Länge, ist bei seiner Einmündung in die untere Wand des Kaumagens mit einem stark entwickelten Ringmuskelapparat, welcher als eine Art von Cardia angesehen werden kann, versehen. Der Kaumagen (Fig. 11, ve), durch einige zarte, nach oben und unten verlaufende Muskelstränge an die Innenseite des Integuments angeheftet, zerfällt durch eine tiefe, bei zwei Dritttheilen seiner Länge gelegene Einschnürung in einen grossen, kappenförmig gewölbten, bei seitlicher Ansicht fast kugligen vorderen und einen sehr viel kleineren und besonders ungleich engeren hinteren Abschnitt (Fig. 11, di); ersterer entspricht seiner Erstreckung nach dem vorderen Abschnitt (Kopfregion) des Cephalothorax, während letzterer mit den in die untere Wand seines hinteren Endes einmündenden Leberschläuchen auf den längeren zweiten Abschnitt entfällt. Beide zeichnen sich durch eine sehr mächtige Entwickelung der ihr Lumen auskleidenden Cuticula aus, welche besonders in dem grossen cardialen Abschnitt einen sehr complicirten Triturations- und Reusenapparat darstellt. Schon bei äusserlicher Betrachtung desselben (Taf. LVI, Fig. 11 u. 13, ve) lassen sich durch die dünnen Wandungen hindurch drei solidere Leisten erkennen, von denen die unpaare breitere sich als eine mediane Verdickung der Bauchwand darstellt, während die beiden henkelartig mit ihr verbundenen schmäleren und bogig geschweiften sich höher an den Seitenwänden hinaufziehen. Erstere zeigt sich bei der Betrachtung der Innenseite (Taf. LVI, Fig. 12) mit einer medianen Längsleiste versehen, von welcher beiderseits dichte, nach rückwärts gerichtete Borsten entspringen. Zwei zur Seite dieser Leiste verlaufende, bläulich schimmernde Rinnen sind mit zahlreichen Häufchen sehr kurzer Härchen besetzt, welche der Oberfläche derselben auf den ersten Blick ein drüsiges Ansehen verleihen; dieselben werden nach aussen abermals durch zwei Leisten begrenzt, deren längere, kammzahnartig gestellte Borsten im rechten Winkel der Mittelleiste zugewandt sind. Von den henkelartig gebogenen Leisten der Seitenwände gehen zwei in das Lumen einspringende, stumpf dreieckige Platten aus, welche längs ihres Vorderrandes und ebenso

bei dem Uebergang dieser in den Aussenrand mit zahlreichen langen und gespreizten Dornen, deren Spitze abgestutzt und fein gestachelt erscheint, dicht besetzt sind, weiter rückwärts aber mehrere, einem gerundeten Vorsprung aufsitzende, kräftige und gekrümmte Stacheln führen, welche sich gleich ähnlichen, jederseits von der Rückenwand entspringenden dem Eingang zu dem hinteren Magenabschnitt vorlegen. Diesem Chitinbelag der unteren und der beiden Seitenwände des Cardialtheils gesellt sich noch eine quer herzförmige und mit steifen Borsten besetzte Chitinplatte an dem hintersten Theil der Rückenwand hinzu, so dass die in diesen Magenabschnitt gelangende Nahrung von allen Seiten her eng umklammert wird. Auch der kleine und enge Pylorustheil des Magens lässt an seiner Innenwand mehrere mit Borsten besetzte Längsfalten wahrnehmen, ist aber besonders durch einen seiner ventralen Seite ansitzenden Divertikel, welcher von O. Sars als Appendix campaniformis bezeichnet wird, bemerkenswerth (Taf. LVI, Fig. 11, di, Taf. LIX, Fig. 8). Derselbe lässt in der Richtung nach vorn und unten eine dicke, polsterartig gewölbte Hervorragung von zarter Consistenz erkennen und läuft nach hinten in zwei an der Spitze verschmälerte und mit Haaren gewimperte, zipfelförmige Fortsätze aus. Seine mit dem Lumen der Pars pylorica communicirende Innenfläche trägt jederseits zwei parallele, mit dicht gestellten Kammborsten versehene Längsleisten (Taf. LIX, Fig. 9). Da bei der lebenden *Mysis* sich in diesen Divertikel trotz seiner oft energischen Bewegungen niemals Magencontenta hineindrängen, so möchte Sars ihn für einen drüsigen Apparat, dem Pancreas vergleichbar, ansprechen. Ihm gegenüber, also gegen die Rückenwand des Cephalothorax hin, lässt der Pylorustheil des Magens einen bei *Mysis relicta* auffallend grossen (Taf. LVI, Fig. 11, ap) und dickwandigen, bei anderen Arten der Gattung sehr viel unscheinbareren, nach rückwärts verlaufenden Blindsack aus sich hervorgehen, um sich bald nachher in den Chylusdarm fortzusetzen. Dieser (Taf. LIV, Fig. 8, LVII, Fig. 1, in) erscheint gleich bei seinem Beginn als auffallend dünnes cylindrisches Rohr, welches zuerst mehr ventral gelagert ist, aber schon am Ende des Cephalothorax aufwärts steigt, um sodann im Bereich des Postabdomen der Rückenseite genähert zu verlaufen. Innerhalb des sechsten Segmentes erweitert er sich zu einem spindelförmigen, mit stark muskulösen Wandungen versehenen Mastdarm (Taf. LVII, Fig. 1, re), welcher, mit einem Sphincter versehen, an der Basis des siebenten Postabdominalringes ventralwärts ausmündet (Taf. LVII, Fig. 1, a). Der mit einer äusseren Muscularis und einem inneren Zellenbelag versehene Darm ist beim lebenden Thier in beständigen lebhaften Contractionen und Expansionen begriffen und nimmt während der ersteren ein stark gekräuseltes Ansehen an.

In wie weit diese von *Mysis* entlehnte Schilderung des Tractus intestinalis auf die übrigen Ordnungen der Schizopoden zutrifft, muss weiteren Untersuchungen vorbehalten bleiben. Dass es bei diesen an mehr oder weniger bemerkenswerthen Abweichungen nicht fehlen wird, dürfte schon

aus dem gleich zu erwähnenden verschiedenen Verhalten der Leberschläuche (Mitteldarmdrüse) zu vermuthen sein.

Die in die ventrale Wand des hinteren (Pylorus-)Magenabschnittes, kurz vor Beginn des eigentlichen Intestinums jederseits einmündende Leber tritt unter den Schizopoden in zweifacher Form-Modification auf. Die ungleich einfachere, welche die Mysideen (Taf. LVI, Fig. 13, he) charakterisirt, steht in sehr nahem Anschluss an diejenige der Cumaceen und Amphipoden, während die den Euphausiden (Taf. LV, Fig. 1) zukommende complicirtere an diejenige der Decapoden heran tritt. Bei *Mysis* (Taf. LVI, Fig. 13) setzt sich die jederseitige Leber aus fünf Schläuchen zusammen, welche bei ihrem Zusammentreffen einen sehr kurzen, gemeinsamen Ausführungsgang bilden. Von diesen fünf Schläuchen steigen zwei von geringerer Länge und Weite nach vorn und oben an der Aussenseite des vorderen Magenabschnittes auf, während die drei übrigen die Richtung nach hinten einschlagen und also zur Seite des Intestinums zu liegen kommen. Letztere sind die ungleich voluminöseren, wiewohl unter sich wieder von verschiedener Längsausdehnung. Ihre gegenseitige Anordnung ist die, dass die beiden übereinander liegenden längeren, welche fast bis zum hinteren Ende des Cephalothorax reichen, den kaum halb so langen dritten zum Theil zwischen sich nehmen, doch so, dass er sie mit seinem Aussencontour seitlich überragt. Bei *Siriella* Dana (*Cynthia* Thomps.) sind sie jederseits auf einen kurzen, nach vorn, und zwei lange, nach hinten gerichtete beschränkt. Die intensiv gelbe Färbung dieser Leberschläuche, welche sie durch das durchscheinende Integument hindurch in ihrer Lage und Form deutlich erkennen lässt, rührt von dem fettigen Inhalt her, mit welchem die grossen, kugligen, nach aussen von einer zarten Membran umschlossenen Secretionszellen angefüllt sind. Durch einen äusseren Muskelbelag ihrer Wandungen sind die Leberschläuche befähigt, sich wellig zu contrahiren und auszudehnen. — An Stelle dieser wenigen, aber massigen Schläuche tritt bei *Euphausia* (Taf. LV, Fig. 1) eine sehr beträchtliche Anzahl sehr viel dünnerer auf, über deren speciellere Anordnung von Claus und O. Sars indessen keine weiteren Angaben gemacht werden. Diese Complication in der Leberbildung kommt jedoch nur den geschlechtlich entwickelten Individuen zu, während es in den früheren Larvenstadien noch bei den wenigen dickeren Schläuchen der Mysideen sein Bewenden hat (Taf. LXI, Fig. 2—5, 7 u. 8).

4. Excretionsorgane.

Für die Gattung *Mysis* erwähnt O. Sars eine jederseits im vorderen Theil des Cephalothorax, unmittelbar unter dem Integument gelegene rundliche Drüse, welche einen gewundenen Ausführungsgang in die Basis der äusseren Fühler hinein entsendet. Derselbe scheint an der Innenseite des dritten Schaftgliedes nach aussen zu münden. Das Secret dieser Drüse, welche der sogenannten grünen Drüse der Decapoden zu entsprechen scheint, ist bei *Mysis* vollkommen farblos. — Harnabsondernde

Schläuche, welche nach Art der Amphipoden in den Hinterdarm einmünden, sind bisher bei den Schizopoden nicht nachgewiesen worden.

5. Circulationsorgane.

Wiewohl das Herz nebst den von ihm ausgehenden Gefässen und in gleicher Weise auch der Blutkreislauf an den durchsichtigen Arten der Gattung *Mysis* bereits von V. Thompson und nach ihm wiederholt durch Frey und Leuckart, P. van Beneden und O. Sars zum Gegenstand einer mehr oder weniger eingehenden Erörterung gemacht worden ist, sind doch erst durch die neueren Untersuchungen von Claus die darauf bezüglichen Verhältnisse in befriedigender Weise ermittelt worden. Die Angaben des Letzteren erstrecken sich auf die Circulationsorgane verschiedener Mysideen-Gattungen (*Siriella*, *Mysis*, *Mysidopsis*, *Leptomysis*) sowohl wie auf *Euphausia* und weisen für jede dieser beiden Gruppen einen besonderen Typus nach. Der durch *Euphausia* repräsentirte höhere bahnt unmittelbar die Herzbildung der Decapoden an, während der bei den Mysideen bestehende einfachere wieder jenem als Ausgangspunkt dient. Der Herzschlauch der Mysideen, an dessen zarten Wandungen besonders die Ringmuskelfasern sehr deutlich in die Augen fallen, ist, von einem Pericardialsinus umhüllt, unmittelbar unter der Rückenhaut gelegen und zeichnet sich durch eine ansehnliche, wenn auch je nach den Gattungen abgestufte Längsstreckung aus. Bei *Siriella* (Taf. LVII, Fig. 2, c) beginnt derselbe schmal innerhalb des zweiten Abschnittes des Cephalothorax, in dessen Bereich er sich bauchig erweitert, und reicht, sich allmählich wieder verjüngend, bis in die Basis des achten Mittelleibssegmentes hinein. Bei *Mysis* dagegen (Taf. LIX, Fig. 11), wo er vorn ungleich stumpfer und weiter beginnt, ist er hinterwärts sehr viel stärker verkürzt, so dass er nur wenig über die Basis des siebenten Segmentes hinausragt; auch ist seine Verjüngung hierselbst eine sehr viel stärkere und plötzlichere. In dem einen wie in dem anderen Fall ist die jederseitige Herzwand von zwei grossen spaltförmigen, venösen Ostien (Taf. LVII, Fig. 2 u. Taf. LIX, Fig. 11, o, o), von denen das eine mehr dorsal, das andere ventral orientirt ist, in der Weise durchsetzt, dass beide sich mit ihren zugewandten Enden fast berühren. Die verschiedene Länge der hinteren Herzhälfte bei den genannten Gattungen bedingt es, dass diese Ostien bei *Siriella* (Taf. LVII, Fig. 2) weit vor, bei *Mysis* (Taf. LIX, Fig. 11) dagegen beträchtlich hinter der Mitte der Länge gelegen sind.

Bei *Euphausia* dagegen, wo das Herz innerhalb des zweiten Abschnittes des Cephalothorax sehr viel weiter rückwärts gelegen ist (Taf. LV, Fig. 1), lässt es eine breite und kurze Spindel- oder Birnform erkennen (Taf. LIX, Fig. 10) und ist jederseits von drei Ostien (Fig. 10, o^1—o^3) durchsetzt, welche eine sehr abweichende gegenseitige Lage bekunden. Das vorderste dieser Ostien liegt nämlich dem vorderen Herzende genähert ventral, das zweite in weitem Abstande, hinter der Mitte der Länge dorsal, das dritte endlich diesem schräg gegenüber wieder nahezu ventral.

Die aus dem Herzschlauch der Mysideen direct hervorgehenden arteriellen Gefässstämme sind im Wesentlichen dieselben, wie sie sich auch bei den Decapoden vorfinden. Aus dem vorderen Herzende entspringt median die starke Aorta cephalica (Taf. LIX, Fig. 10 u. 11, LVII, Fig. 2, ac), jederseits die schwächeren Arteriae laterales (Fig. 2, 10 u. 11, al). Aus der ventralen Herzwand gehen in weiterem Abstand voneinander vor den venösen Ostien meist zwei unpaare Eingeweide-Arterien (av), weit hinter denselben, bei *Mysis* (Taf. LIX, Fig. 11, ad) sogar fast dem Ende des Herzens entsprechend, die gleichfalls unpaare, aber ungleich stärkere Arteria descendens s. ventralis hervor. Als hintere Fortsetzung des Herzens endlich stellt sich die unpaare Aorta posterior s. caudalis (Taf. LIX, Fig. 10 u. 11, Taf. LVII, Fig. 2, ap) dar, neben welcher fast aus demselben Punkt bei *Siriella* die schwächeren und paarigen hinteren Seitenarterien (Taf. LVII, Fig. 2, alp) ihren Ursprung nehmen.

Die grosse Kopfarterie (Aorta cephalica s. anterior), welche gegen das vordere Herzende hin durch zwei Valvulae abgeschieden wird, kann entweder, wie bei *Mysis* (Taf. LIX, Fig. 11, ac) gleich dem Herzen dicht unter der Rückenhaut nach vorn verlaufen oder, wie bei *Siriella* (Taf. LVII, Fig. 2, ac) zunächst gegen den Kaumagen hin herabsteigen, um sich nachher an der Rückenwand desselben emporzubiegen. An der hinteren Wand des Kaumagens entsendet die Aorta cephalica unter trichterförmiger Erweiterung einen Ast gegen die Mundtheile hin, ist in ihrem weiteren Verlauf nach vorn durch Muskelstränge an die Rückenhaut angeheftet und spaltet sich nach Abgabe eines medianen, an das Gehirnganglion verlaufenden Zweiges in ihre beiden Endäste, die in die Augenstiele eintretenden Arteriae ophthalmicae. Letztere stehen zu der Mehrzahl der Arterien in einem auffallenden Gegensatz durch die zahlreichen Ramificationen, welche sie bei ihrem Verlauf längs der oberen Wand der Pedunculi in der Richtung nach unten gegen die gangliösen Anschwellungen des Nervus opticus hin abgeben. Jeder der drei aus ihnen hervorgehenden Aeste löst sich nämlich nach kurzem Verlauf in zahlreiche Capillaren auf, welche schlingenförmig in einander übergehend, die drei Ganglien des Sehnerven nach allen Richtungen hin durchsetzen.

Die vorderen Seitenarterien (Arteriae laterales s. antennariae), welche jederseits unterhalb der Aorta die Richtung nach vorn einschlagen (Taf. LVII, Fig. 2, LIX, Fig. 10 u. 11, al), ziehen sich zuerst zwischen den beiden vorderen Paaren der Leberschläuche hindurch und gabeln sich in zwei Aeste, von denen der ventral herabsteigende stärkere dem Darm und den ventralen Leberschläuchen Blut zuführt, während der obere, nachdem er einen Ast an den mittleren der hinteren Leberschläuche abgegeben hat, nach O. Sars die Richtung gegen die Antennen einschlägt, um mit seinen Gabelungen in diese einzutreten.

Die unpaaren Eingeweide-Arterien (Taf. LIX, Fig. 11 und Taf. LVII, Fig. 2, av), welche aus der ventralen Herzwand vor den venösen Ostien ihren Ursprung nehmen, drängen sich zwischen die beiden Hoden, be-

ziehentlich Ovarien hindurch und gelangen, schräg nach vorn und unten herabsteigend, an den vorderen Abschnitt des Darmes, welchen sie gleich den hinteren Leberschläuchen mit Zweigen versehen.

Die gleichfalls unpaare Arteria descendens (Taf. LIX, Fig. 10 und 11, Taf. LVII, Fig. 2, ad), welche bald rechts, bald links aus dem hinteren Herzende in der Richtung gegen den Bauch hervorgeht, schlingt sich um den Darm herum und spaltet sich zwischen ihm und dem Bauchmark in drei nach vorn, unten und hinten gewendete Aeste, welche sich zwischen die Commissuren des fünften, sechsten und siebenten Beinpaares hindurchdrängen. Während die beiden hinteren Aeste hauptsächlich Seitenzweige in die entsprechenden Beinpaare abgeben und mit einem kurzen medianen Fortsatz endigen, entwickelt sich der vordere zu einer starken, nach vorn verlaufenden Sternalarterie, welche paarige Seitenzweige an die vorderen Beinpaare, die Kieferbeine und das zweite Maxillenpaar aus sich hervorgehen lässt.

Von den drei terminalen, aus dem Herzen hervorgehenden Gefässstämmen reichen die schwachen paarigen Arteriae laterales posteriores (Taf. LVII, Fig. 2, alp) nicht weit über das letzte Mittelleibssegment hinaus, indem sie sich an den Darm und an Muskeln verzweigen. Die starke unpaare Aorta posterior s. caudalis (Fig. 2, ap) dagegen verläuft, der Dorsalwand genähert, durch das ganze Postabdomen hindurch und giebt im Bereich der fünf vorderen Segmente nahe dem Hinterrande derselben je paarige Seitenarterien an die Muskeln mit Abzweigungen an die Darmwand ab. Zuerst unter den Rückenmuskeln verlaufend, treten diese Seitenarterien in ihrem weiteren Verlauf beiderseits frei hervor; während sie bei den weiblichen Individuen schon vor dem Ursprung der (hier rudimentären) Spaltbeine endigen, setzen sie sich bei den männlichen in das Innere dieser fort. Im sechsten Postabdominalsegment spaltet sich nach O. Sars die Aorta posterior in zwei gegen die Bauchseite herabsteigende Aeste, während nach Claus nur ein einzelnes ventralwärts gerichtetes Gefäss vorhanden ist, welches den beiden Spaltästen des Schwanzfächers das Blut zuführt. In Form eines stark verdünnten, terminalen Ausläufers setzt sich übrigens die Aorta posterior oberhalb jenes Bauchastes noch in das Innere des Endsegmentes (Telson) fort.

Euphausia zeigt betreffs der aus dem Herzen hervorgehenden grossen Gefässstämme den Mysideen gegenüber hauptsächlich darin ein abweichendes Verhalten, dass die aus der unteren Herzwand entspringenden unpaaren Visceralarterien durch eine paarige Leberarterie (Taf. LIX, Fig. 10, ah) ersetzt werden. Letzteres Verhalten vervollständigt die schon in den drei Ostienpaaren liegende Uebereinstimmung mit dem Herzen der Decapoden im engeren Sinne.

Die peripherische Verzweigung der Arterienäste ist bei den Schizopoden im Ganzen eine spärliche und beschränkt sich an den meisten Stellen auf frei in den Leibesraum mündende, dünne Gefässe. Nur um die Nervencentren herum bildet sich in entsprechender Weise, wie dies

bereits für die Ganglien des Nervus opticus hervorgehoben wurde, ein reiches, durch schlingenförmig ineinander übergeführte Capillaren gebildetes Gefässnetz aus. Das aus den feinsten Arterienzweigen hervortretende Blut ergiesst sich in dem einen wie in dem anderen Fall bei dem Mangel rückführender Gefässe (Venen) in Hohlräume des Körpers, welche stellenweise das Ansehen regelmässiger Kanäle darbieten.

Die Circulation des farblosen Blutes ist bei der Durchsichtigkeit der Körperwandungen an *Mysis* verhältnissmässig leicht durch Verfolgung der Bahnen, welche die Blutzellen einschlagen, festzustellen. Das bei der Diastole aus dem Pericardialsinus durch die seitlichen Ostien in den Herzschlauch eintretende Blut wird bei der Systole des letzteren, welche sich in weiterer Ausdehnung auf die Arterienstämme fortsetzt, in diese gleichzeitig nach den verschiedenen Richtungen hin hineingetrieben. Das aus den Endverzweigungen dieser in lacunäre Bahnen eintretende Blut beschreibt sodann hauptsächlich folgende, zum Theil mit der Respiration in Beziehung stehende Wege: Aus dem Gehirnganglion, den Augenstielen und den oberen Fühlern strömt es bauchwärts zu beiden Seiten des Proventriculus gegen die vorderen Leberschläuche und zwischen diesen gegen die Herzgegend hin und bildet vor der Insertion der Magenmuskeln zwei Seitenströme, welche in die Duplicatur des Rückenschildes eintreten. Ebenso tritt das aus den unteren Fühlern und den Mundtheilen zurückfliessende Blut durch einen weiten Spalt in die Seitentheile des Rückenschildes ein, um zwischen den beiden Lamellen desselben durch die sie verbindenden Stützbalken hindurch nach aufwärts und hinten zu strömen und aus diesem wieder dem mittleren Theil des Pericardialsinus zugeführt zu werden. Aus letzterem tritt es dann durch das dorsale Ostienpaar in das Herz zurück. Einen eigenthümlichen Verlauf gegen das Herz hin schlägt das aus den Mittelleibsbeinen zurückkehrende Blut ein, indem es an der Innenseite der von dem Rückenschild bedeckten Leibeswand in kanalartigen Hohlräumen, welche sich zwischen vier (*Siriella*) bis sechs (*Mysis*: Taf. LVII, Fig. 3, l, l), der Längsachse der Beine entsprechenden Aufwulstungen Bahn brechen, gegen den Pericardialsinus und zwar besonders gegen das hintere Ende desselben emporsteigt. In dieses tritt ausserdem auch ein grosser Theil des aus dem Postabdomen zurückkehrenden Blutes, nämlich derjenige, welcher einen dorsalen Strom bildet, ein. Letzterer beginnt im siebenten, den Mitteltheil des Schwanzfächers bildenden Segment, verläuft oberhalb der Streckmuskeln, wo er durch seitliche, dem Hinterrand der einzelnen Segmente entsprechend aufsteigende Nebenströme verstärkt wird und tritt aus dem Postabdomen in das letzte Mittelleibssegment, innerhalb dessen sich in ihn gleichfalls noch von unten her aufsteigende Nebenströme ergiessen. Ein demselben an der Bauchseite des Postabdomen entsprechend verlaufender zweiter Strom beginnt gleichfalls am hinteren Ende, wo er zunächst sein Blut aus dem Ende der Aorta posterior und dem letzten Paar der Pedes spurii (Seitentheile des Schwanzfächers) bezieht, verstärkt sich sodann durch die ihm aus

den fünf vorderen Spaltbeinpaaren zugeführte Blutmenge und mündet durch zwei innerhalb des letzten Mittelleibsringes aufsteigende Seitenläufe in den dorsalen Strom ein. Abzweigungen desselben im Bereich des Postabdomen verstärken übrigens auch einen bis zu dem hinteren Ende der Leberschläuche verfolgbaren Blutstrom zu beiden Seiten des Darmkanales.

6. Respirationsorgane.

Specifische, der Athmung dienende Organe in Form von Kiemen können den Schizopoden entweder, wie bei der Mehrzahl der Mysideen, überhaupt fehlen oder bei einzelnen Gattungen derselben (*Siriella*) nur auf das männliche Geschlecht beschränkt und dann an den Spaltbeinen des Postabdomen angebracht sein (Taf. LIII, Fig. 1, 10 u. 11); oder sie können innerhalb einer zweiten grossen Gruppe, welche durch die Gattungen *Thysanopoda, Euphausia, Gnathophausia, Eucopia, Lophogaster* u. A. repräsentirt wird, nach Art der Decapoden als basale Anhängsel der Mittelleibsbeine auftreten. Im letzteren Fall können sie ebensowohl, wie bei *Lophogaster* (Taf. LV, Fig. 14, 15), *Gnathophausia* und *Eucopia* von dem ventralen Rande des Rückenschildes verdeckt werden und nur an der Bauchseite frei liegen, wie andererseits nach Art von *Thysanopoda, Euphausia* (Taf. LV, Fig. 1), *Nyctiphanes, Stylocheiron* u. A. beiderseits frei unter dem Rückenschild hervortreten.

Die im Bereich des Mittelleibes auftretenden Kiemen können in ihrer Zahl je nach den Gattungen leichte Schwankungen darbieten, stimmen aber darin miteinander überein, dass sie dem ersten, gewöhnlich als Pedes maxillares bezeichneten Gliedmaassenpaare regelmässig fehlen und erst mit dem zweiten beginnen. Von diesem aus reichen sie dann, meistens allmählich an Grössenumfang zunehmend, gewöhnlich bis zum letzten (achten), bei *Lophogaster* und *Eucopia* (*Chalaraspis*) nur bis zum vorletzten (siebenten) Paare. Beide Modificationen werden durch *Gnathophausia* in der Weise vermittelt, dass das achte Gliedmaassenpaar einer Kieme zwar nicht ganz entbehrt, dass diese aber den vorangehenden gegenüber nur sehr rudimentär entwickelt ist. Die allmähliche Grössenzunahme der aufeinander folgenden Kiemen charakterisirt besonders die Gattungen *Thysanopoda* (Taf. LVII, Fig. 4—10), *Thysanoëssa, Bentheuphausia* und *Nyctiphanes* (Taf. LVII, Fig. 11), während bei *Euphausia* die vier ersten Paare den drei letzten, bei *Stylocheiron* die sechs ersten dem siebenten gegenüber sehr viel merklicher an Umfang zurückstehen. Bei *Lophogaster, Eucopia* und *Gnathophausia* endlich erscheinen die dem zweiten bis siebenten Gliedmaassenpaar angefügten Kiemen von annähernd gleicher Grösse.

Von den in der Richtung nach hinten allmählich an Umfang zunehmenden Kiemen sind die vordersten stets die am einfachsten gebildeten und können in seltneren Fällen (*Stylocheiron*: Taf. LVII, Fig. 11) selbst nur in Form eines kleinen, sich gabelig theilenden Läppchens auftreten (die zunächst auf sie folgenden entsenden dann allmählich mehrere, z. B. vier, sechs u. s. w. ungleich längere, fingerförmige Ausläufer aus ihrer dünnen Basis); häufiger ist gleich die erste Kieme in eine grössere An-

zahl (*Euphausia, Thysanopoda* 7, *Nyctiphanes, Bentheuphausia* 9, *Nematoscelis* sogar 16) solcher schmaler, kammzahnartig angeordneter oder radiär auseinander spreizender Stränge aufgelöst. Die darauf folgenden können (*Nyctiphanes*) noch dieselbe einfache Form, höchstens durch eine allmählich wachsende Zahl fingerförmiger Fortsätze modificirt, beibehalten; oder es kann sich schon von der ersten, zweiten oder dritten ab dem primären Kiemenstrang ein zweiter seitlich anfügen, welcher dann gleichfalls fingerförmige Verlängerungen in wechselnder Zahl und Anordnung entsendet (*Thysanopoda*: Taf. LVII, Fig. 4—10, a). Dieser Seitenstrang erscheint bei mehreren Gattungen, wie *Euphausia, Thysanopoda* und *Bentheuphausia* ganz besonders an der oder den beiden letzten Kiemen zu einer ansehnlichen Länge und in reichlicher Seitenverästelung entwickelt, so dass er an diesen den primären Strang durch die grosse Zahl seiner fingerförmigen Ausläufer sogar bedeutend übertreffen kann. Doch fehlt es auch nicht an Fällen, wo wenigstens am letzten Kiemenpaar der primäre Strang sich gleichfalls in Seitenzweige auflöst. Dass bei *Thysanopoda* (Taf. LVII, Fig. 10, p) und *Euphausia* diese reichhaltige Entfaltung der hinteren Kiemen mit einem Schwund des, beziehentlich der beiden letzten Hinterleibsgliedmaassen in Beziehung tritt, ist bereits oben erwähnt worden.

Eine ungleich reichhaltiger entwickelte respiratorische Oberfläche lassen die annähernd gleich umfangreichen Kiemen an dem zweiten bis siebenten Gliedmaassenpaar von *Lophogaster* (Taf. LVI, Fig. 2—8), *Gnathophausia* und *Eucopia* erkennen. Dieselben sind hier je nach den einzelnen Beinpaaren zwei- bis drei-, bei *Gnathophausia* sogar theilweise vierlappig, und zwar entspringen diese nach verschiedenen Richtungen hin gewendeten Lappen aus einem und demselben Punkt dicht bei einander, dabei bald mehr (*Lophogaster*), bald weniger (*Gnathophausia*) in Form und Länge von einander abweichend. Jeder dieser Lappen gleicht (Taf. LVI, Fig. 7 u. 8) einem sehr reichhaltig doppelt gefiederten Blatt, indem der Hauptstrang, welcher in seiner Mittellinie der Länge nach verläuft, zahlreiche, sich gegenüberstehende Seitenzweige entsendet, an welchen in entsprechender Anordnung die auch ihrerseits gefiedert erscheinenden Kiemenblättchen ihren Ursprung nehmen. An letzteren ist es übrigens nur ihr tief eingekerbter Seitenrand, welcher ihnen ein fiederartiges Ansehen verleiht.

Den mit so umfänglichen specifischen Respirationsorganen versehenen Thysanopodiden und Euphausiden stellen sich die derselben entbehrenden Mysideen scheinbar ganz unvermittelt gegenüber. Der Mangel besonderer, frei an ihren Beinen aufgehängter Kiemen hat daher auch lange Zeit hindurch die Annahme veranlasst, die Athmung werde bei ihnen ausschliesslich durch die zarte Körperhaut und besonders durch die mit einem reichhaltigen Blutstrom versehene Duplicatur des Rückenschildes bewirkt. Dass dieses jedoch keineswegs der Fall ist, geht ebensowohl aus der Existenz einer besonderen, im oberen Anschluss an die Basis der Mittelleibsgliedmaassen befindlichen Athemhöhle, wie auch daraus hervor, dass

in dem vordersten Theil derselben ein an dem Grundgliede des ersten Paares (Kieferfuss) seinen Ursprung nehmender lamellöser Anhang (Flagellum), welcher in seiner Structur an eine Amphipoden- oder Isopoden-Kieme erinnert (Taf. LVII, Fig. 3, br), bei dem lebenden Thier sich in ununterbrochen schwingender Bewegung wahrnehmen lässt, um auf diese Art eine stete Zufuhr neuen Wassers in der Richtung nach hinten zu bewirken. Hier, im Bereich ihres hinteren Theiles, zeigt nun die Leibeswandung jederseits an ihrer Innenseite eine Reihe von Aufwulstungen, welche von der Basis der mittleren Beinpaare aufsteigend, unter allmählicher Verschmälerung gegen das Pericardium hin convergiren (Taf. LVII, Fig. 3, l, l) und zwischen sich die aus den Beinen gegen das Herz hin zurückkehrenden Blutströme eingelagert zeigen. Würden sie hiernach gleich nicht mehr als wirklich functionirende Kiemen in Anspruch genommen werden können, so würde nach ihren localen Beziehungen zu den Mittelleibsgliedmaassen immerhin nichts im Wege stehen, sie als morphologische Aequivalente und als Rückbildungen solcher aufzufassen.

Bei den männlichen Individuen verschiedener Mysideen-Gattungen erfährt der Mangel eigentlicher Cephalothorax-Kiemen eine Art Ausgleich durch eine die Pedes spurii des Postabdomen auszeichnende Anhangsbildung in Form zarthäutiger Lamellen, welche ihrer Structur nach sehr wohl als Kiemen fungiren könnten, in diesem Fall jedoch nur einen sehr localen Einfluss auf die Bluterneuerung ausüben würden. Diese Anhangsgebilde können entweder, wie am ersten Paar der Pedes spurii von *Erythrops* und *Siriella* (Taf. LIII, Fig. 10), an Stelle des inneren Spaltastes, oder wie bei *Amblyops* (Taf. LIII, Fig. 17, 18), als Anhang desselben, oder endlich, wie an dem dritten (Taf. LIII, Fig. 11) bis fünften Paar von *Siriella*, neben den deutlich gegliederten Spaltästen auftreten. Während sie bei *Mysidopsis, Anchialus* und *Amblyops* die Form von kleinen Blättchen, bei *Erythrops* (erstes Paar) mehr das Ansehen eines Bläschens darbieten, treten sie bei *Siriella* in ungleich complicirterer Bildung, nämlich als gegabelte Schläuche auf. Am ersten Paar (Taf. LIII, Fig. 10) erscheint der kürzere Gabelast gerade, der längere fast halbkreisförmig gekrümmt; an den folgenden (Taf. LIII, Fig. 11) dagegen krümmen sich beide Spaltäste im entgegengesetzten Sinne ein, und zwar der eine sehr viel stärker als der zweite, sich um jenen herumlagernde.

7. Fortpflanzungsorgane.

Die beiderseitigen Geschlechtsdrüsen der Schizopoden zeigen eine im Wesentlichen übereinstimmende Form und Lage. Sie stellen längliche, paarige Schläuche dar, welche (Taf. LVII, Fig. 2, te) innerhalb des Cephalothorax die Stelle zwischen dem Herzschlauch und den rückwärts verlaufenden oberen Leberorganen einnehmen.

Die Hoden (Taf. LVII, Fig. 2, te, Taf. LX, Fig. 1) sind bei der Gattung *Mysis* in eine grössere Anzahl in der Längsrichtung aneinander gereihter, blasenförmiger Ballen zerklüftet, welche von der Bauchseite

her in die bis fast an ihr vorderes Ende reichenden und sich in der Mittellinie dicht aneinander legenden Vasa deferentia beerenförmig einmünden. Durch die zarte Membran ihres blasig aufgetriebenen Aussenendes schimmern die in grosser Zahl übereinander liegenden Zellen, in deren Innerem sich Spermatozoën entwickeln, hindurch, während in anderen solchen Hodenballen die Ausbildung der letzteren schon ungleich weiter vorgeschritten ist. Letzteres Stadium der Spermatozoën scheint sich auf die grössten, nahe der Mitte der Länge, ersteres auf die näher dem vorderen und hinteren Ende und auf der Unterseite der Hoden gelegenen Blasen zu concentriren, mithin das Volumen der letzteren durch das Entwickelungsstadium ihres Inhaltes bedingt zu werden. Indessen scheinen solche von Sperma strotzenden Hoden in ihrer ursprünglichen Form bereits wesentlich modificirt zu sein und werden die letztere während eines früheren Stadiums gewiss sehr viel übersichtlicher erkennen lassen. Die an der Rückenseite der Hodenbeeren verlaufenden Vasa deferentia sind an ihrem vorderen, fast rechtwinklig divergirenden Ende stark kapselartig angeschwollen, verdünnen sich dagegen in ihrem weiteren, zuerst geradlinigen Verlauf sehr merklich. Ihre Ausmündung erfolgt bei den Mysideen an der Spitze eines kegelförmigen Anhanges, welcher sich rückwärts von der Basis des letzten Beinpaares vorfindet (*Siriella*: Taf. LIII, Fig. 1 und LX, Fig. 5, *Amblyops*: Taf. LIV, Fig. 1, 1a, 1b, *Mysidopsis*: Taf. LIV, Fig. 2), während bei den mit Kiemenanhängen an den Mittelleibsbeinen versehenen Thysanopodiden ein solcher stets vermisst wird. Ueber die Ausmündungsstelle der Vasa deferentia bei diesen liegen speciellere Angaben zwar bis jetzt nur für *Euphausia* vor; doch dürfte dieselbe auch bei den übrigen Gattungen der Gegend des letzten Cephalothorax-Gliedmaassenpaares entsprechen.

Die Ovarien (Taf. LX, Fig. 2 u. 3), von merklich grösserem Volumen als die Hoden, zugleich schmäler und mehr cylindrisch als diese, sind bei den in der Fortpflanzung begriffenen Weibchen von einer relativ geringen Anzahl grosser, in einer einzelnen Reihe dicht aneinander schliessender und sich gegenseitig abplattender Eier vollgestopft. Bei der Mitte ihrer Länge werden sie an ihrer einander zugewendeten Seite durch eine quere und in der Richtung nach vorn bogig heraustretende Brücke (Fig. 2 u. 3, l) verbunden, deren Inneres sich nach den daselbst angehäuften kleinen Eizellen als das eigentliche Keimlager zu erkennen giebt, aus welchem die Eier behufs ihrer weiteren Ausbildung erst in die paarigen Schläuche übertreten. Die aus dem hinteren Ende der letzteren hervorgehenden Oviducte (Fig. 2 u. 3, od), von ungleich geringerer Länge als die Vasa deferentia, sollen nach O. Sars an der Basis des vorletzten, nach van Beneden sogar an derjenigen des letzten Beinpaares des Cephalothorax ausmünden (?). Dieser für *Mysis* gemachten Angabe steht jedoch eine andere von Sars auf *Euphausia* bezügliche entgegen, wonach die Oviducte dieser Gattung die bei den Decapoden gewöhnliche Ausmündung am drittletzten Mittelleibssegment erkennen lassen, also derjenigen Stelle ent-

sprechen, an welcher sich die vom Männchen abgesetzten Spermatophoren angeheftet finden.

Fortpflanzung. Ueber die Bildung der Samenelemente sind von O. Sars für die Gattung *Mysis* eingehendere Angaben gemacht worden. In den Hoden geschlechtsreifer Männchen zeigen die einzelnen beerenförmigen Aussackungen die Spermatozoiden in den verschiedensten Stadien der Entstehung und Ausbildung (Taf. LIX, Fig. 4, a—d) nebeneinander. Die jüngsten Säckchen enthalten rundliche Zellen mit feinkörnigem Inhalt, während in weiter vorgeschrittenen durch Verjüngung des einen Endes birnförmige Körperchen entstanden sind, an welchen sich durch longitudinale Einfurchung eine Sonderung in drei klöppelförmige Gebilde angebahnt hat. Dem angeschwollenen hinteren Ende dieser hängt ausserdem noch ein ovales Bläschen mit spiraliger Streifung an. Durch einen Druck auf solche Samenzellen lassen sich die drei in ihnen ausgebildeten Spermatozoën, jedes aus einem hinterwärts angeschwollenen Kegel und einem daran hängenden Faden bestehend, isoliren. Ihre vollständige Trennung giebt darüber Aufschluss, dass der Faden nicht, wie es zuerst den Anschein hat, aus dem dicken hinteren, sondern aus dem zugespitzten vorderen Ende seinen Ursprung nimmt. In ihre gemeinsame Hülle noch längere Zeit hindurch eingeschlossen, verlängern sich die Kegel immer mehr und bilden sich dabei allmählich zu sehr dünnen und langstreckigen Cylindern aus, welche schliesslich nur noch eine schwache Anschwellung ihres einen Endes erkennen lassen. In dieser Form entledigen sie sich ihrer Kapsel, um zunächst freilich noch ebensowohl mit ihrem schlauchförmigen Theil in engem Contact, wie mit ihrem fadenförmigen Anhang in gemeinsamer spiraliger Aufrollung zu verharren (Fig. 4, d). Erst bei dem Uebergang aus den umfangreichsten, dieses Entwickelungsstadium einschliessenden Hodenbeeren in den vorderen, blasenartig angeschwollenen Theil der Vasa deferentia scheint die vollständige Trennung der drei gemeinsam entstandenen Spermatozoën vor sich zu gehen, zugleich aber auch die Verwandlung in die endgültige Form vollzogen zu werden. Diese besteht darin, dass der Fadentheil seine spiralige Einrollung aufgegeben hat und unter spitzwinkliger Abbiegung von dem cylindrischen nur in Form eines weit geöffneten Bogens gekrümmt erscheint, während der Schlauchtheil sich an seinem freien Ende unter S förmiger Biegung scharf zuspitzt und hier sehr blass und zart contourirt erscheint. Da diese ausgebildeten Spermatozoën, wie sie übrigens schon früheren Beobachtern, wie v. Siebold, Frey und van Beneden, bekannt waren, sich bei begattungsfähigen *Mysis*-Männchen im ganzen Verlauf der Vasa deferentia frei vorfinden, so scheint es, dass sie auch in dieser Form, d. h. nicht in Spermatophoren eingeschlossen, auf den weiblichen Geschlechtsapparat übertragen werden.

Ein von den Mysideen ganz abweichendes Verhalten zeigen betreffs der Form und der Uebertragung ihrer Samenmasse die männlichen Thysanopodiden, welchen ein Begattungsorgan in Form eines papillenartigen Anhanges des letzten Beinpaares durchweg abgeht. Ihre Spermatozoën

behalten die ursprüngliche Form kleiner, elliptischer, mit einem Nucleus versehener Zellen bei und werden, wenn sie in dem hintersten, abwärts steigenden Theil der Vasa deferentia angelangt sind, in eine resistente, schlauchförmige Chitinhülle eingeschlossen. Zuweilen gelingt es, diese schlauch- oder flaschenförmigen Spermatophoren je zu einem noch im Endabschnitt der männlichen Vasa deferentia anzutreffen, wie dies z. B. O. Sars bei *Euphausia pellucida* geglückt ist. Ungleich häufiger findet man sie bei begatteten Weibchen der Gattungen *Euphausia* (Taf. LXI, Fig. 9), *Thysanoëssa, Nyctiphanes* u. a. an der Bauchseite des Cephalothorax zwischen den Beinen des drittletzten Paares angekittet, und zwar in der Weise, dass ein aus dem oberen Ende des Spermatophors hervorgehender dünner Stiel unter zwei Platten der Bauchhaut hineingeschoben ist. Möglicher Weise schliesst das hintere Ende dieser Spermatophoren nach Art derjenigen der Copepoden einen Austreibestoff in sich, welcher die vor ihm befindliche Samenmasse in die weiblichen Geschlechtsöffnungen hineinbefördert.

So wenig bis jetzt der Begattungsact irgend einer Schizopoden-Form direct zur Beobachtung gekommen ist, wird man sich doch aus den für die männlichen Individuen charakteristischen, der Copulation dienenden accessorischen Apparaten mit annähernder Wahrscheinlichkeit ein Bild von den dabei obwaltenden Vorgängen machen können. Bei allen mit einem papillenförmigen Penis an der Basis des letzten Beinpaares versehenen Männchen, wie sie sich ausser bei den verschiedenen Mysideen-Gattungen auch bei *Gnathophausia* und *Lophogaster* vorfinden, wird eine Uebertragung der Spermamasse auf die weiblichen Individuen kaum anders als durch einen directen Contact dieser Begattungsorgane mit den Ausmündungsstellen der Oviducte bewerkstelligt werden können. Dagegen scheint es zur Application der aus den Vasa deferentia der männlichen Thysanopodiden hervortretenden Spermatophoren an die weiblichen Vulvae durchweg besonderer, complicirt zangenförmiger Apparate zu bedürfen, welche durch eine Umformung der beiden vorderen Paare der männlichen Spaltbeine des Postabdomen hergestellt werden. Wenigstens haben sich derartige Vorrichtungen bei sämmtlichen Thysanopodiden-Gattungen, von welchen Männchen überhaupt zur Kenntniss gekommen sind, was nur bei *Nematoscelis* Sars bisher nicht der Fall ist, in wesentlich übereinstimmendem Verhalten vorgefunden (*Euphausia*: Taf. LV, Fig. 10, *Thysanopoda, Thysanoëssa, Nyctiphanes* und *Stylocheiron*). Bei allen zeigt der innere Spaltast des ersten Paares, und zwar im Gegensatz zu dem äusseren, welcher die gewöhnliche Form einer lanzettlichen, mit langen Fiederborsten besetzten Lamelle beibehalten hat, einen von seiner Basis ausgehenden Anhang, welcher bei *Stylocheiron* und *Nyctiphanes* noch die relativ einfache Form einer gewölbten, an ihrem Endrande mit zwei kurzen fingerartigen Haken versehenen Platte, bei den übrigen Gattungen dagegen die Gestalt einer breiten, zweiarmigen Zange angenommen hat, an der sich der einwärts liegende Arm wieder in zwei gegeneinander gekrümmte und ein-

schlagbare Finger spaltet, während der andere nur eine, je nach den Arten vielfach modificirte Gabelung erkennen lässt. Diesem ersten männlichen Spaltbeinpaare gegenüber zeigt sich das zweite in so fern sehr viel unscheinbarer umgestaltet, als der Anhang des Innenastes in der Regel schmal, entweder parallel oder nur an seinem freien Ende verbreitert, seltener gleichfalls gabelig gespalten erscheint, an Umfang aber stets hinter jenem bedeutend zurückbleibt. Ueber die specielle Verwendung dieser äusserst complicirten Greif- und Fixirungsapparate lassen sich selbstverständlich nur Vermuthungen äussern; doch scheint es, dass sie nicht nur zum Ergreifen der aus den männlichen Geschlechtsöffnungen hervortretenden Spermatophoren, sondern zugleich zum Erfassen der den weiblichen Vulvae benachbarten Gliedmaassen dienen dürften.

Brutbehälter. Obwohl von verschiedenen Thysanopodiden-Gattungen eiertragende Weibchen bis jetzt nicht zur Beobachtung gekommen sind, kann es doch kaum einem Zweifel unterliegen, dass die aus den Oviducten hervortretenden befruchteten Eier bei den Schizopoden-Weibchen durchweg zunächst in ein an der Bauchseite des Cephalothorax gelegenes Marsupium gelangen, um innerhalb dieses den Embryo zur Ausbildung zu bringen. Doch wird die Herstellung eines solchen Marsupium in doppelter, voneinander sehr abweichender Weise bewirkt, je nachdem dasselbe lediglich zur Aufnahme der Eier oder zu einem längeren Verbleib der sich aus denselben entwickelnden Embryonen bestimmt ist. Ersteres ist bei den Thysanopodiden, letzteres bei sämmtlichen Mysideen sowie bei den Gattungen *Lophogaster, Gnathophausia* und *Eucopia* der Fall. Während diese durch die Ausbildung von Brutlamellen an den Mittelleibsbeinen mit den Isopoden übereinstimmen und gleich ihnen ein Marsupium im eigentlichen Sinne führen (Taf. LIII, Fig. 2, 13 u. 14, LIV, Fig. 3, 4, 6 u. 8), wird bei den Thysanopodiden nur nach Art der Copepoden-Weibchen ein Kittstoff abgesondert, welcher die aus den Oviducten hervortretenden Eier in Form einer zarten, sackartigen Hülle einschliesst und zugleich am weiblichen Körper fixirt (Taf. LXIII, Fig. 5). Letzteres Verhalten bindet sich an die Production von Spermatophoren seitens der Männchen, ersteres an die Ausbildung eines papillenförmigen Penis am Grunde des hintersten Beinpaares.

Ein an der Bauchseite des Cephalothorax haftender Eiersack kann je nach den Gattungen der Thysanopodiden ebensowohl unpaar (*Stylocheiron, Nematoscelis*), wie paarig (*Thysanopoda, Nyctiphanes*) zur Ausbildung kommen, so dass also auch in dieser Beziehung eine deutliche Analogie mit den Copepoden hervortritt. Die paarigen Eiersäcke von *Nyctiphanes australis* sind nach der von O. Sars gegebenen bildlichen Darstellung (Taf. LXIII, Fig. 5) zugespitzt eiförmig und entsprechen in ihrer Länge etwa der hinteren Hälfte des Cephalothorax. Zu ihrer besseren Fixirung werden die ausgespreizten Fiederborsten der beiden Endlamellen des vordersten Spaltbeinpaares, welches die Richtung nach vorn einschlägt, verwendet. Die in den Säcken enthaltenen Eier sind relativ klein und

von ansehnlicher Zahl. Der unpaare Eiersack von *Nematoscelis microps* hat nach demselben Forscher eine ähnliche Form wie bei *Nyctiphanes*, aber eine etwas ansehnlichere Grösse; die gleichfalls in bedeutender Zahl eingeschlossenen Eier sind von etwa gleichem Umfang. Besonders bemerkenswerth erscheint der unpaare Eiersack von *Stylocheiron carinatum* durch die geringe Zahl und die auffallende Grösse der von ihm beherbergten Eier; derselbe reicht bis zum vorderen Dritttheil des Cephalothorax und scheint durch die sehr verlängerten, steifen Endborsten des fünften und sechsten Beinpaares in seiner Lage fixirt zu werden. Dass eiertragende Weibchen von den verwandten Gattungen bisher nicht angetroffen worden sind, dürfte weniger auf den Mangel solcher als auf den leicht eintretenden Verlust des Eiersackes während des Fanges schliessen lassen.

Das durch übereinander geschlagene Brutlamellen (Taf. LVI, Fig. 4 u. 5, la) gebildete eigentliche Marsupium der Mysideen und Lophogastriden kann gleichfalls eine nach den Gattungen schwankende Grössenausdehnung annehmen, je nachdem eine verschiedene Zahl der ersteren an seiner Herstellung participirt. Seine grösste Erstreckung über die ganze Unterseite des Cephalothorax erreicht dasselbe bei den Gattungen *Lophogaster, Gnathophausia, Eucopia, Petalophthalmus* und *Boreomysis*, bei welchen sich Laminae incubatoriae an sämmtlichen Mittelleibsgliedmaassen mit Ausnahme des ersten (Pes maxillaris), also zu sieben Paaren ausbilden. Auf die drei letzten Beinpaare beschränkt sich die Entwickelung von Brutlamellen bei den Gattungen *Parerythrops, Pseudomma, Anchialus, Amblyops, Euchaetomera, Siriella, Leptomysis, Hemimysis, Heteromysis, Mysideis, Mysidella* und *Mysidopsis*; doch finden sich darunter schon mehrere, bei welchen nur die Lamellen der beiden letzten Beinpaare in ansehnlicher Grösse, diejenigen des drittletzten Paares nur rudimentär ausgebildet sind. Endlich bei den Gattungen *Mysis* und *Erythrops* schwinden die letzteren vollständig, sodass nur zwei Paare von Brutlamellen das Marsupium bilden. Letzteres kann bei starker Anschwellung beträchtlich über die hintere Grenze des Cephalothorax hinausragen und selbst die Basis des zweiten Postabdominalsegmentes erreichen.

III. Entwickelung.

Die Entwickelung der Schizopoden geht in zweifacher, sich wesentlich voneinander entfernender Weise vor sich, indem sie bei den Thysanopodiden derjenigen der Copepoden, bei allen übrigen dagegen derjenigen der Isopoden der Hauptsache nach gleicht. Die erstere bindet sich an die Erzeugung von äusserlich angehefteten Spermatophoren seitens der Männchen und an die Bildung von Eiersäcken seitens der Weibchen; die letztere steht im Zusammenhang mit der Herstellung eines Marsupium.

Entwickelung der Thysanopodiden.

Die von Metschnikoff im Meere aufgefischten Eier von *Euphausia*, welche den Embryo bereits entwickelt einschlossen, zeigten die Form einer vollkommenen Kugel, an welcher sich zwei Membranen unterscheiden liessen. Dieselben zeigten sich in weitem Abstand voneinander und waren durch eine wasserhelle Flüssigkeit getrennt; die innere, welche die Dotterhaut (Larvenhaut?) darstellt, zog sich dicht über die völlig durchsichtige, mit drei Gliedmaassenpaaren versehene Larve hinweg. Durch die von der letzteren ausgeübten Bewegungen werden die Eihäute zerrissen; die Larve tritt aus denselben in der Nauplius-Form hervor (Taf. LX, Fig. 6). Der Rumpf derselben ist völlig ungegliedert, länglich oval mit schwacher Einbuchtung des Vorderrandes und kleiner ventral gelegener Mundöffnung vor dem Ende der vorderen Hälfte. Bis zur Mitte seiner Länge nehmen, dem Seitenrand entsprechend, drei Gliedmaassenpaare ihren Ursprung, derart, dass die beiden ersten in fast unmittelbarem Anschluss aneinander, das dritte in weiterem Abstand vom zweiten sich findet. Das schlankere erste erscheint undeutlich zweigliedrig, die beiden folgenden spalten sich jenseits der Mitte ihrer Länge gabelförmig; während jenes an seinem Ende neben einem kurzen Dorn eine einzelne steife und lange Borste führt, finden sich deren an jedem Spaltast der beiden hinteren Paare zwei nebeneinander. Die beiden vorderen Gliedmaassenpaare (Fig. 6, a^1, a^2) entsprechen, wie bei den Copepoden, den beiden späteren Fühlerpaaren; aus dem dritten bilden sich die Mandibeln (Fig. 6, md) hervor. Ein Augenpunkt ist in diesem Stadium noch nicht wahrzunehmen.

Nach kurzer Schwärmzeit erfährt diese erste Larvenform, wohl in Folge einer Häutung, wesentliche Veränderungen (Taf. LX, Fig. 7). Der merklich gedrungenere Rumpf hat sich vorn verbreitert, hinten in zwei dornförmige Verlängerungen, welche durch einen Ausschnitt getrennt sind, ausgezogen. Nahe dem Vorderrand, zwischen den Vordergliedmaassen tritt ein carminrother Augenpunkt hervor; zwischen den Gliedmaassen des dritten Paares zeigt sich ventral die erste Anlage der Oberlippe (l) in Form eines queren Wulstes, im vorderen Anschluss an die Ausrandung des hinteren Körperendes die Afteröffnung. Vor derselben treten drei Paare grosser ventraler Querwülste (mx^1, mx^2, pm) als die Anlagen dreier fernerer Gliedmaassenpaare hervor. Die bisherigen drei Gliedmaassenpaare haben sich in der Weise fortgebildet, dass sowohl das erste wie die Spaltäste der beiden hinteren jetzt an ihrer Spitze je drei steife Borsten tragen; an allen drei hat sich ein kurzes Basalglied, an den beiden hinteren haben sich die Spaltäste deutlich abgeschnürt.

Das sich diesem zunächst anschliessende Entwickelungsstadium (Taf. LX, Fig. 8) zeigt einen weiteren Fortschritt zunächst darin, dass sich eine Duplicatur der Rückenhaut (zur ersten Anlage des späteren Rückenschildes) im Bereich der hinteren Rumpfhälfte bauchwärts umschlägt, um auf diese Art den Aussentheil der hinteren Gliedmaassenwülste zu bedecken und zugleich sich in die beiden, den After begrenzenden und in Dornen aus-

laufenden Platten fortzusetzen. Im Innern des dritten Gliedmaassenpaares haben sich die spindelförmig zugespitzten Mandibeln (md) angelegt. Die vor und zwischen ihnen liegende Oberlippe (l) hat die Form einer grossen queren Platte angenommen. Im vorderen Anschluss an die drei grossen Paare von Querwülsten hat sich ein ungleich kleineres Paar, als erste Anlage der Paragnathen (pa) gebildet, während an dem dritten Paar jener (spätere Pedes maxillares) sich eine Theilung in zwei Lappen vollzogen hat (pm).

Aus der von dieser Larvenform abgestreiften Haut geht eine abermals veränderte (Taf. LX, Fig. 9) hervor, bei welcher sich der zuvor nur im Bereich der hinteren Körperhälfte sichtbare Rückenschild (sc) auch um die vordere herum ausgebreitet hat. Dieser liegt er von der Rückenseite her platt auf und lässt aus dem Contour seines Vorder- und seiner Seitenränder mehrere scharfe Zähne hervortreten. Am Vorderrande des Rumpfes selbst haben sich vor dem Stirnauge zwei kleine zapfenförmige Vorsprünge (Sinnesorgane?) gebildet. Die Mandibeln (md), welche ihre bisherige Hülle, das ursprünglich zweiästige Gliedmaassenpaar, vollständig abgestreift haben, sind jetzt mit ihrem zugespitzten Aussenende mehr schräg nach rückwärts gerichtet, zugleich auch beträchtlich kürzer und gedrungener geworden; ihrer Basis legt sich die weiter nach hinten herausgewachsene, abgerundet und quer viereckige Oberlippe (l) bereits auf. Die auf die Mandibeln folgenden Paragnathenwülste (pa) haben sich vergrössert, und auch an den beiden Maxillarwülsten (mx^2) hat sich der Hinterrand schwach eingekerbt. Endlich erscheint auch der Endtheil des Rumpfes, obwohl er sich von dem hinteren Umschlag des Rückenschildes noch nicht deutlich gesondert hat, gestreckter als zuvor, sodass jetzt die Afteröffnung (an) in weiterer Entfernung von dem ausgeschnittenen und mit zahlreicheren Zähnen besetzten Hinterrand zu liegen kommt.

Bei einem späteren, vermuthlich nicht direct aus jenem hervorgehenden Entwickelungsstadium (Taf. LX, Fig. 10) ist die Ausbildung der Mundtheile innerhalb der aufeinander folgenden Gliedmaassenwülste um ein Merkliches vorgeschritten. In den Mandibularwülsten (md) hat sich die mit scharfen Zähnen besetzte Kaufläche, am Innenrande der beiden Maxillarwülste (mx^1, mx^2) je eine abgerundete Kaulade ausgebildet, während an dem hintersten Paare (pm) zu den beiden, jetzt eingeschlitzten Lappen des Endrandes noch mehrere Einkerbungen des Innenrandes hinzugetreten sind. Besonders bemerkenswerth ist, dass der auf die Gliedmaassenwülste folgende Rumpftheil sich jetzt deutlich von dem ventralen Umschlag des Rückenschildes abgetrennt hat und als selbstständiger Abschnitt aus seiner Hülle heraustritt.

Auf diese fünf aufeinander folgenden ersten Lebensstadien beschränken sich die von Metschnikoff angestellten Beobachtungen über die Entwickelung von *Euphausia*; das Absterben der Larven während des fünften Stadiums setzte ihrer weiteren Verfolgung ein Ziel. Zwischen dem letzteren und den durch Dana, Claus und O. Sars zur Kenntniss gebrachten

späteren Entwickelungsstadien besteht eine zur Zeit unausgefüllte Lücke von nicht unbeträchtlichem Umfang. Dieselbe erfährt indessen eine Ergänzung durch die von O. Sars in den Schizopoden der Challenger-Expedition erörterten jüngeren Entwickelungsstadien von *Nyctiphanes australis*, welche an die fünfte *Euphausia*-Larve Metschnikoff's ziemlich direct anschliessen. Die jüngste dieser, noch dem Metanauplius-Stadium angehörende *Nyctiphanes*-Larven (Taf. LXI, Fig. 1) scheint sich von der zuletzt geschilderten *Euphausia*-Larve besonders durch eine schärfere Gliederung des zweiten Gliedmaassen-(Antennen-)Paares zu unterscheiden. Der Schaft desselben zerfällt in ein längeres Basal- und ein kürzeres und verbreitertes Endglied, an welchem die beiden Spaltäste artikuliren; auch ist die Zahl der Endborsten sowohl an den Spaltästen des zweiten, wie an der Spitze des ersten Paares eine grössere (fünf). Andererseits scheinen die den beiden Maxillenpaaren und dem Pes maxillaris entsprechenden Gliedmaassenwülste jenem gegenüber betreffs ihrer Ausbildung sich noch im Rückstand zu befinden, während der aus dem Rückenschilde frei hervortretende Endtheil des Rumpfes sich in beiden Fällen ungefähr gleich verhält.

Dass das nächstfolgende von *Nyctiphanes* zur Kenntniss gekommene Entwickelungsstadium (Taf. LXI, Fig. 2) dem vorhergehenden unmittelbar folge, ist nach dem beträchtlichen Form- und Grössenabstand beider kaum anzunehmen. Von O. Sars wird dasselbe als erstes Calyptopis-Stadium — unter welchem Gattungsnamen Dana die jüngsten ihm bekannt gewordenen *Euphausia*-Larven bekannt machte — bezeichnet. Als besonders auffällig tritt an demselben sofort die Längsstreckung des zuvor sehr kurzen, hinter dem letzten Gliedmaassenpaare gelegenen Rumpfabschnittes hervor, welcher dem vorderen fast an Länge gleichkommt, einer eigentlichen Gliederung aber noch völlig entbehrt; mit seinem bei weitem grösseren Theil tritt er frei aus dem kappenförmigen Rückenschilde hervor. Aber auch sonst sind wesentliche Aenderungen vor sich gegangen. Der Vorderkopf lässt ausser dem unpaaren Augenpunkt paarige Hervorragungen mit im Innern liegenden Stäbchenbündeln als Anlage der grossen Netzaugen erkennen. An den Fühlern des ersten Paares hat sich ein kurzes Basal- und ein schmales Endglied von dem langstreckigen Mitteltheil abgeschnürt; an denjenigen des zweiten hat sich der Schaft an der Basis weiter gegliedert und der eine Spaltast eine kurze fünfgliedrige Geissel aufgesetzt, die auf fünf, beziehentlich sieben vermehrten Endborsten der Spaltäste erscheinen deutlich gefiedert. Oberlippe, Mandibeln und Paragnathen, in Gleichem auch die beiden Maxillenpaare neigen sich schon stark der endgiltigen Bildung zu; doch fehlt den Mandibeln noch der Taster. Dagegen entfernen sich die Pedes maxillares von ihrer späteren Form darin noch sehr weit, dass auf zwei plumpe, quere Basalglieder innen ein zweigliedriger, aussen ein ungegliederter Spaltast von kurzem, ovalem Umriss und mit kräftigen, gefiederten Endborsten versehen, folgt. Der an seinem Ende quer abgestutzte Hinterleib ist mit zwölf kräftigen Dornen bewehrt,

denen zwei seitliche an der Ventralfläche vorausgehen. Mit der Streckung des Hinterkörpers hat sich auch der Darmkanal stark verlängert; die in sein vorderes Ende einmündenden Leberschläuche sind erst als kurze, blinddarmartige Ausstülpungen angelegt.

Der gleichen (Calyptopis-)Entwickelungsperiode sind noch zwei fernere von O. Sars bekannt gemachte Larvenformen von *Nyctiphanes* (Taf. LXI, Fig. 3 und 4) zuzurechnen, welche sich von der vorhergehenden besonders durch die deutliche Segmentirung des langstreckigen Hinterkörpers, welcher sich in seinem Endtheil zu dem späteren Postabdomen ausgestaltet, unterscheiden. Schon bei dem ersten Calyptopis-Stadium machen sich im unmittelbaren Anschluss an die Kieferfüsse bauchwärts leichte quere Einfurchungen dicht hintereinander bemerkbar. Das zweite Calyptopis-Stadium (Taf. LXI, Fig. 3) lässt dieselben in ungleich grösserer Schärfe und vermehrter Zahl (sieben) wahrnehmen; immerhin erscheinen sie nur als Segmentanlagen, welche sich schon durch ihre geringe Länge von den auf sie folgenden grossen und scharf gegeneinander abgesetzten Segmenten des Postabdomen wesentlich unterscheiden. Letztere treten zunächst in der Sechszahl auf, und zwar sind die fünf vorderen von annähernd gleicher Länge und Form, das letzte dagegen sehr stark verlängert und (in der Seitenansicht) nach hinten kegelförmig verjüngt. Etwas hinter der Mitte seiner Länge mündet der Darm in den ventral gelegenen After aus. Vermuthlich wird es wieder einer Häutung bedürfen, um aus diesem zweiten Calyptopis-Stadium das letzte (Taf. LXI, Fig. 4) hervorgehen zu lassen. Bei diesem hat sich unter sonst wesentlich gleich gebliebener Rumpf- und Gliedmaassenbildung das bisherige Endsegment des Postabdomen in zwei getheilt, so dass nun die endgiltige Zahl von sieben Segmenten vorliegt. An die Basis des letzten ist der After gerückt und aus dem Endrand des sechsten ragen die bereits gabelig gespaltenen Anlagen eines Gliedmaassenpaares hervor, welches sich später zu den Seitentheilen des Schwanzfächers (Pedes spurii des sechsten Paares) ausbildet. Von inneren Organen sind in diesem Stadium besonders die Bauchganglienkette und die Leberschläuche zu deutlicherer Ausbildung gelangt; auch die noch unter dem kappenförmigen Rückenschild verborgenen Stielaugen haben sowohl an Umfang wie in dem deutlicheren Hervortreten ihrer Nervenstäbe und Crystallkegel merklich gewonnen.

Während die Kenntniss der Entwickelung von *Nyctiphanes australis* mit diesen drei Calyptopis-Stadien wieder abbricht, hebt diejenige von *Euphausia pellucida* mit denselben von Neuem an. Das zweite Calyptopis-Stadium hat bei dieser Gattung (Taf. LXI, Fig. 5 und 6) eine Gesammtlänge von nur 2, das letzte (Taf. LXI, Fig. 7) eine solche von 3 mm. Abweichend von *Nyctiphanes* ist besonders die Form des Rückenschildes, welcher im Bereich seines Vorderrandes zu scharfen Sägezähnen eingeschnitten ist und an seinem hinteren Ende in einen langen Stachel (Fig. 6) ausläuft; auch in der hinteren Hälfte seines Seitenrandes zeigt er eine zahnförmige Einkerbung. Aus dem letzten Calyptopis-Stadium

geht durch eine Häutung eine neue Entwickelungsform (Taf. LXI, Fig. 8) hervor, welcher von Dana der Gattungsname Furcilia beigelegt worden ist. Bei ihr treten die sich ihrer endgiltigen Form bereits wesentlich annähernden Stielaugen beiderseits schon deutlich aus dem Rückenschilde heraus und aus dem ersten der auf die Kieferfüsse folgenden sieben kurzen Segmente ist eine stummelförmige Gliedmaassenanlage (späteres erstes Beinpaar) hervorgesprosst. Auch im Bereich des ersten Postabdominalsegmentes hat sich eine solche mit dem leichten Anlauf zu einer Gliederung gebildet, während die Spaltbeine des sechsten Paares schon in fast vollendeter Form und Gliederung, wenngleich noch an Länge hinter dem Endsegment beträchtlich zurückstehend, in die Erscheinung treten. Betreffs der inneren Organe ist die beginnende Klüftung der Leberschläuche in zahlreiche kurze Blindsäcke hervorzuheben. Etwas weiter vorgeschrittene Individuen dieser Furcilia-Periode von 4 mm Länge zeigen das erste Mittelleibsbeinpaar schon in grösserer Länge und deutlich viergliedrig, das darauf folgende zweite in Form eines kurzen, leicht gespaltenen Zapfens, das erste Paar der Pedes spurii in endgiltiger Spaltform und mit langen Endborsten besetzt, das zweite bis fünfte noch in Form ungegliederter Stummel. Individuen des letzten Furcilia-Stadiums endlich von nahe an 5 mm Länge besitzen bereits in der Gliederung begriffene Spaltäste der oberen Fühler, zwei Paar gestreckter und deutlich gegliederter Mittelleibsbeine, die folgenden in der Knospung begriffen und sämmtliche Spaltbeinpaare des Postabdomen ausgebildet. In der Form des Rückenschildes ist der Calyptopis-Periode gegenüber eine allmähliche Veränderung dahin eingetreten, dass der Vorderrand die Zähnelung eingebüsst, sich dagegen median zu einem, zwischen die Stielaugen eingeschobenen Stirnschnabel (Rostrum) ausgezogen hat; die dornartige Verlängerung seines Hinterrandes ist geschwunden, an ihre Stelle sogar eine Ausbuchtung getreten, welche allerdings vorwiegend dadurch bewirkt wird, dass sich die Seitenränder in deutlicher Rundung gegen das Postabdomen hin vorgeschoben haben.

Hat sonach mit dem letzten Furcilia-Stadium der *Euphausia*-Körper im Bereich des Postabdomen einschliesslich der Gliedmaassen desselben seine Ausbildung abgeschlossen und unterliegt auch der vordere Theil des Rumpfes (Cephalothorax) von nun an keinen irgend wie nennenswerthen Formveränderungen mehr, so beschränkt sich der weitere Ausbau während der die ausgebildete *Euphausia* vorbereitenden und allmählich einleitenden Cyrtopia-Periode lediglich auf die Ergänzung der noch fehlenden und die Formvollendung der bereits vorhandenen Gliedmaassen. An den Fühlern des ersten Paares bilden sich die Spaltäste durch fortschreitende Gliederung zu Endgeisseln, an denjenigen des zweiten Paares der Aussenast zur Schuppe, der innere sich gleichfalls gliedernde zur Geissel aus. Hinter den aus dem Furcilia-Stadium mitgebrachten beiden ersten Beinpaaren bilden sich Schritt für Schritt in der Reihenfolge von vorn nach hinten aus den hervorsprossenden Wülsten der Mittelleibsringe die weiteren

Beinpaare, beziehentlich die ihre Stelle ersetzenden Kiemen aus und auch die den einzelnen Paaren ansitzenden Kiemenbüschel werden mit deren Längsstreckung und schärferen Gliederung allmählich grösser und selbstständiger. Diese Umänderungen vollziehen sich an Larven zwischen 5 und $6^1/_2$ mm Länge, so dass 7 mm messende Individuen bereits sämmtliche Formmerkmale der geschlechtsreifen *Euphausia* an sich tragen.

Bei augenscheinlicher Anlehnung an den Entwickelungsgang von *Peneus*, welche Decapoden-Gattung sich gleichfalls durch ein Nauplius-Stadium auszeichnet, unterscheidet sich derjenige der Thysanopodiden doch sehr auffallend durch die der Ausbildung der Mittelleibssegmente und ihrer Gliedmaassen vorauseilende des Postabdomen, welche schon zu einer Zeit ihren Abschluss erreicht hat, wo die Mittelleibsgliedmaassen der Mehrzahl nach erst in der Knospung begriffen, die drei vorderen aber noch auf einem frühen Stadium der Ausbildung verblieben sind. Dass dieser Entwickelungsgang sich übrigens bei sämmtlichen Thysanopodiden-Gattungen der Hauptsache nach gleich verhält, dürfte aus den von O. Sars neuerdings zur Kenntniss gebrachten Jugendformen von *Thysanopoda* und *Nematoscelis*, welche dem Calyptopis- und Furcilia-Stadium angehören, mit Sicherheit zu schliessen sein.

Entwickelung der Mysideen und Lophogastriden.

Das aus dem Ovarium in das Marsupium eintretende befruchtete Ei von *Mysis* wird nach den Untersuchungen E. van Beneden's durch einen farblosen Dotter gebildet, dessen Oberfläche unmittelbar ein feines, biegsames Chorion anliegt. Im Protoplasma des Dotters sind ausser dunkelen Körnchen lichtbrechende Tropfen von verschiedener Grösse suspendirt (Taf. LXII, Fig. 1); ein Keimbläschen lässt sich in demselben zwar nicht entdecken, kann aber ebenso wenig in Abrede gestellt werden. Der Beginn der Embryonalentwickelung zeigt sich in einer partiellen Sonderung des Protoplasmas von den Nährelementen des Dotters. Indem ersteres eine Anzahl von lichtbrechenden Elementen in sich hineinzieht, häuft es sich an dem einen Eipol in Form eines kurzen, durchscheinenden Gürtels an, in dessen Bereich alsbald zwei grosse, abgerundet dreieckige Keimhautzellen zum Vorschein kommen. Indem diese sich durch Theilung vermehren, nehmen die mit einem Nucleus versehenen Theilungsproducte die Form von abgerundet viereckigen und sich abplattenden Zellen an, welche sich zunächst um die eine Hälfte des Dotters herumlagern, denselben aber allmählich, eine einzelne Reihe bildend, rings umwachsen (Taf. LXII, Fig. 2). Jedoch bald, nachdem dieser Einschluss des Dotters perfect geworden ist, erscheinen diese Keimhautzellen an den verschiedenen Stellen der Eiperipherie von abweichender Form und Grösse. Diejenigen, welche ihrer Lage nach dem späteren Bauchtheil des Embryo's entsprechen, sind von ansehnlichem Volumen, kubisch und convex (Fig. 2, bl), die der Rückenseite zugewendeten dagegen niedrig und abgeplattet, dabei aber von grösserem Querdurchmesser als jene. Durch die demnächst eintretende rapide Vermehrung der grossen kubischen Zellen bildet

sich der Keimstreif, welcher an seinem dem späteren Kopftheil des Embryo entsprechenden Ende beträchtlich breiter als hinterwärts erscheint; an ihm bilden sich unter Verdickung der Keimhaut beiderseits von der Mittellinie vorn die Kopflappen (Fig. 3, lc), hinten das Schwanzende aus, welch' letzteres bei weiterer Entwickelung in den Nahrungsdotter hineinwächst und ihn tief ausbuchtet (Fig. 3). Fast gleichzeitig hiermit bildet sich an der Bauchfläche des Keimstreifens, jener Ausbuchtung gegenüber, eine zuerst flache, allmählich aber tiefer einschneidende Querfurche (Fig. 3, s), welche schliesslich eine Trennung in eine Kopf- und Schwanzplatte, beide zunächst allerdings noch unmittelbar aufeinander liegend, zur Folge hat. Dieser auf die Scheidung von Vorder- und Hinterkörper gerichtete Vorgang giebt einen völlig sicheren Aufschluss darüber, dass der Schwanztheil des *Mysis*-Embryo sich nicht, wie P. van Beneden und Fr. Müller beobachtet zu haben glaubten, gegen den Rücken hin aufkrümmt, sondern sich vielmehr gegen die Bauchseite des Vorderleibes einschlägt. An den Kopflappen des letzteren sprossen zu dieser Zeit (Fig. 4) jederseits drei Wülste in unmittelbarem Anschluss aneinander und zuerst auch von gleicher Form und Grösse hervor, welche den späteren beiden Fühlerpaaren und den Mandibeln entsprechen; sehr bald gehen jedoch die beiden ersten ein sehr schnelles Längswachsthum ein, während der dritte kurz bleibt (Fig. 5, an^1, an^2, md). Die Zellenhaufen, welche die Fühlerwülste bilden, wachsen in der Richtung von vorn nach hinten und gleichzeitig etwas gegen die Rückenseite hin; diejenigen des ersten Fühlerpaares entspringen in weiterer Entfernung von der Mittellinie, während diejenigen des zweiten und der Mandibeln dichter aneinander grenzen. Letztere liegen dem freien Ende des eingekrümmten Schwanztheiles ziemlich nahe. Gleichzeitig mit den drei genannten Gliedmaassenwülsten tritt jederseits im Bereich des Nahrungsdotters, und zwar dorsal von den oberen Fühlerwülsten, ein rundlicher Haufen heller Bildungszellen auf (Fig. 4, di), welcher sich im weiteren Verlauf zu einer durchsichtigen ovalen Scheibe mit einem Kranz peripherischer, gekernter Zellen umwandelt und in diesem Stadium das Ansehen einer mit lichtbrechender Flüssigkeit gefüllten Aushöhlung darbietet. Es handelt sich dabei um eine vorübergehende, vielleicht den beiden blattförmigen Anhängen des *Asellus*-Embryo homologe Anlage, welche bei *Mysis* nicht zu weiterer Ausbildung gelangt.

In diesem Stadium der Entwickelung umgiebt sich der *Mysis*-Embryo innerhalb der Eihülle mit einer zarten Larvenhaut, welche allen einzelnen Theilen desselben dicht anliegt. Dieselbe kommt zu besonders deutlicher Ansicht, wenn sich am Contour des Schwanzes und der beiden Fühlerpaare dornartige Vorsprünge nach Art von Sägezähnen gebildet haben, da sie über diese in gerader Linie hinweggeht (Fig. 4, pa). Innerhalb dieser Larvenhaut geht der Embryo zunächst keine weiteren Veränderungen ein; nach Durchbrechung des ihn umgebenden Chorion kommt er jetzt frei im Marsupium zu liegen. Er streckt dabei (Taf. LXII, Fig. 5) die

zuvor der Bauchwand dicht angepressten beiden Fühlerpaare (Fig. 5, an^1, an^2) frei in der Richtung nach hinten vor sich her und krümmt das zuvor bauchwärts eingeschlagene Hinterleibsende (Fig. 5, pa) nach rückwärts und oben, so dass der Rückencontour eine deutliche Concavität erkennen lässt. Besonders bemerkenswerth ist, dass der die Eihülle verlassende Embryo der *Mysis ferruginea* — welche Art den Beobachtungen E. van Beneden's zur Grundlage gedient hat — ein einfach zugespitztes Hinterleibsende besitzt und sich dadurch sehr auffallend von den Embryonen zweier anderer Arten, nämlich der *Mysis vulgaris* und *flexuosa* (*chamaeleon*), welche den Untersuchungen O. F. Müller's, Claparède's und P. van Beneden's gedient haben, unterscheidet. Der Embryo dieser beiden Arten zeigt nämlich die Spitze seines Körperendes in zwei lange zugespitzte und mit Wimpern besetzte Dornen auslaufend, welche ihm ein gegabeltes Ansehen verleihen (Taf. LXII, Fig. 6 und 8). Der weitere Verfolg der Entwickelung ergiebt übrigens, dass es sich bei diesen beiden Fortsätzen nur um provisorische Bildungen handelt, welche mit der Ausbildung des Embryokörpers in keiner engeren Beziehung stehen, sondern später zusammen mit der Larvenhaut abgeworfen werden.

Ueber die weitere Ausbildung des *Mysis*-Embryo's geben die von P. van Beneden an *Mysis flexuosa* Müll. (*chamaeleon* Thomps.) angestellten Beobachtungen, als einer ziemlich weit zurückliegenden Zeit angehörend, nur im Allgemeinen Aufschluss, während sie im Einzelnen und zwar gerade in Bezug auf besonders wichtige Punkte ungelöste Fragen enthalten. Zu diesen gehört u. a. die nach der Analogie zu vermuthende, aber nicht berührte Anlage eines der Ausbildung der Stielaugen vorangehenden unpaaren Augenpunktes, die nicht ganz klare Darstellung von dem Hervorsprossen der Gliedmaassenanlagen, die Nichtberücksichtigung der Ausbildung des Rückenschildes und des zeitlichen Hervortretens der inneren Organe u. s. w.; auch entsprechen die offenbar etwas flüchtig skizzirten Abbildungen nicht immer genau den Angaben des Textes. Dass die Mandibeln gleichzeitig mit den auf sie folgenden Gliedmaassen angelegt werden, ist schon im Vorhergehenden widerlegt worden; ihre Anlage wird vom Embryo schon beim Zerreissen des Chorion mitgebracht. Von der Eihülle befreit, streckt sich derselbe mit zunehmender Grösse mehr in die Länge und vertauscht die Birnform mit derjenigen eines aufgekrümmten und am vorderen Ende nur leicht angeschwollenen Schlauches (Taf. LXII, Fig. 6). Unter allmählicher Verbreiterung des zur Bauchwand auswachsenden Keimstreifens wird der Nahrungsdotter immer mehr gegen die Rückenwand hinaufgedrängt, indem er sich gleichzeitig aus dem hinteren Körperende etwas zurückzieht. Im hinteren Anschluss an die kurzen Mandibularwülste sprossen im Gegensatz zu Rathke's Angabe nach van Beneden gleichzeitig zehn Paare von Gliedmaassenanlagen, zuerst sämmtlich von übereinstimmender Form und Grösse, aus der Bauchwand hervor; dieselben entsprechen den beiden späteren Maxillen- und den acht Paaren der Mittelleibsgliedmaassen. Eine Formdifferenzirung

dieser zuerst ganz einfachen, d. h. ungespaltenen Schläuche tritt erst im weiteren Verlauf des Körperwachsthums derart ein, dass die Anlagen der Maxillen gleich denjenigen der Mandibeln kurz bleiben, alle folgenden sich dagegen immer mehr in die Länge ziehen und zugleich mit ihrem Endtheil sich nach hinten krümmen. Gleichzeitig mit diesem Auswachsen der hinteren Gliedmaassenanlagen sondert sich das spätere Postabdomen von dem davor liegenden Rumpftheil durch eine ventrale Einfaltung ab, welcher in der Richtung nach hinten alsbald eine zweite und dritte Einkerbung folgt. In dem jenseits der letzteren liegenden Endtheil treten Längsfalten auf, welche die Sonderung des letzten Spaltbeinpaares von dem Endsegment des Postabdomen anbahnen (Fig. 8, pa), und erst, wenn diese deutlicher geworden ist, reichen die auf fünf angewachsenen ventralen Einschnitte zur Herstellung der vorderen Postabdominalsegmente weiter, bis gegen den Nahrungsdotter hinauf. Dieser hat sich jetzt aus den beiden Endsegmenten zurückgezogen, ist aber auch in der noch immer stark helmartig gewölbten Kopfkappe mehr nach oben gewichen, während sich an dem ventral gelegenen Theil derselben zwei dicke, gerundete Aussackungen, mit einem dunkelen Pigmentfleck in der Tiefe versehen, abgesetzt haben; es sind dies die Anlagen der zuerst sehr voluminösen späteren Stielaugen (Taf. LXII, Fig. 6 und 8, oc). Das letzte noch von der Larvenhaut umschlossene Embryonalstadium lässt den Nahrungsdotter bereits in starker Reduction wahrnehmen. Aus dem Postabdomen hat er sich mit Ausnahme des im Enddarm verbliebenen Restes bereits ganz zurückgezogen, während er im vorderen Theil, aufwärts von den Antennenschläuchen und rückwärts von den Augenwülsten noch in ansehnlicher Masse vorhanden ist; doch ist er im Mittelleib bereits von den deutlich ausgebildeten Leberschläuchen überlagert. Die sich jetzt deutlich von der Larvenhaut abhebende Rückenwand hat sich etwa bei der Mitte ihrer Länge eingefaltet und scheint hier die hintere Grenze des Cephalothorax zu bilden. Die fünf vorderen Segmente des Postabdomen reichen mit ihren Abschnürungen jetzt bis zur Rückenwand hinauf, entbehren aber noch jeglicher Andeutung von Gliedmaassenwülsten an der Bauchseite; die beiden Endsegmente sind noch immer nicht voneinander geschieden. Die schon zu einer ansehnlichen Länge ausgewachsenen Antennenschläuche, deren zweites Paar an der Basis beträchtlich breiter als das erste erscheint, sind noch völlig ungegliedert; ebenso die ventralen Gliedmaassen, an welchen die Längendifferenz zwischen den drei vorderen (Mandibeln und zwei Maxillen) gegenüber den folgenden eine sehr auffallende geworden ist. Die Stielaugenwülste haben sich vom Kopftheil sowohl wie gegeneinander sehr viel schärfer abgeschnürt, ohne dabei voluminöser geworden zu sein; dagegen ist ihr Pigmentfleck bedeutend an Grösse gewachsen und näher an die Oberfläche gerückt.

Um in das letzte Stadium seiner Entwickelung zu treten, streift der Embryo die ihn bis dahin umhüllende und mit ihm gewachsene Larvenhaut und mit ihr die beiden an dem hinteren Ende derselben haftenden,

beborsteten Stacheln ab. Die mit dieser Häutung verbundenen Formveränderungen (Taf. LXII, Fig. 9) sind zunächst noch geringfügige und zum Theil relative. Der deutlichste Fortschritt zeigt sich in der weiteren Ausbildung des Postabdomen. Das bisherige langstreckige Endsegment beginnt sich in zwei (6. und 7.) zu gliedern und die dem sechsten entsprechenden Spaltbeine überragen das siebente, dem sie sich in longitudinaler Richtung seitlich dicht anlegen, sogar an Länge. Aus der Bauchseite der fünf vorderen Segmente sprossen, ihrer Basis entsprechend, jetzt endlich sehr kleine, warzenförmige Vorsprünge als erste Anlage ihrer Spaltbeine hervor. Die beiden Paare von Antennenschläuchen (Fig. 9, an^1 und an^2) sind abermals länger und zugleich schlanker geworden, ohne jedoch auch jetzt schon eine Andeutung von Gliederung erkennen zu lassen. Die hinteren ventralen Gliedmaassenschläuche dagegen lassen durch eine deutliche winklige Knickung nahe ihrer Basis bereits den ersten Anlauf zu einer Sonderung in den Schafttheil und die beiden Spaltäste wahrnehmen. Andererseits haben die beiden Augenwülste (oc) noch die gleiche Kugelform und die Lage unterhalb der Kopfkappe wie zuvor; auch hat der Nahrungsdotter an Umfang kaum oder nur unmerklich eingebüsst. Indessen schon im Verlauf weniger Tage gehen sehr auffallende Veränderungen sowohl in der Gesammtform des Körpers, wie in der Gestaltung der Gliedmaassen vor sich (Fig. 10). Beide Hauptabschnitte haben sich ansehnlich gestreckt und sind schlanker geworden; insbesondere hat der vordere seine bisherige bucklige Wölbung im Bereich der Kopfgegend verloren. Die von derselben entspringenden Augenwülste haben sich an der Basis scharf abgeschnürt und sind länglich, fast cylindrisch geworden; zugleich haben sie sich fast senkrecht gestellt und lassen die grösser gewordene Pigmentanhäufung jetzt in Form einer Halbkugel im Bereich ihres obersten, etwas verjüngten Endes hervortreten (Fig. 10, oc). An der Rückenseite des Verdauungskanales ist das Herz sichtbar, der Nahrungsdotter ist aus der Leibeshöhle geschwunden und in seinem Rest nur noch im Inneren des Darmes erkennbar, von dessen vorderem Ende sich der Kaumagen scharf abgesetzt hat. Die sehr viel länger und dünner gewordenen Fühler haben sich in Schaft und Geissel gegliedert und von derjenigen des zweiten Paares (Fig. 10, an^2) hat sich die Schuppe als selbstständiger Theil abgetrennt. Auch von den ventralen Gliedmaassen haben sich die Mundtheile und Mittelleibsbeine allmählich mehr der endgiltigen Form und Gliederung genähert, während die Spaltbeine des Postabdomen auch jetzt noch sehr im Rückstand sind, nämlich die Form kurzer, stummelförmiger Schläuche darbieten, welche rückwärts gewandt den Segmenten eng anliegen. In dieser Form vollzieht übrigens die junge *Mysis* innerhalb des Marsupiums schon langsame pendelnde Bewegungen mit Fühlern und Beinen.

In wie weit sich die Embryonalentwickelung bei den übrigen, durchweg mit einem Marsupium versehenen Mysideen-Gattungen mit der vorstehenden, für *Mysis* festgestellten deckt, muss dahingestellt bleiben.

Dass sie sich bei der durch die Ausbildung von freien Kiemen ungleich weiter entfernenden Gattung *Lophogaster* schon nicht mehr in allen Punkten gleich verhält, dürfte aus der Beschreibung und Abbildung, welche Mich. Sars von den aus dem Marsupium entnommenen, noch in der Larvenhaut steckenden Embryonen (Taf. LVI, Fig. 9 und 10) entworfen hat, zur Evidenz hervorgehen. Diese Embryonen entsprechen offenbar demjenigen Entwickelungsstadium von *Mysis*, welches nahe daran ist, die Larvenhaut abzustreifen, und stimmen mit demselben auch in der Form der Augenwülste und Antennenschläuche sowie in der völlig ausgebildeten Segmentirung des Postabdomen, an welchem sich nur die beiden Endringe noch nicht gesondert haben, durchaus überein. Dagegen unterscheiden sie sich nicht nur durch die ventralwärts sehr deutliche Segmentirung des Mittelleibes, sondern vor Allem auch dadurch, dass an den fünf vorderen Segmenten des Postabdomen Gliedmaassenschläuche von gleicher Form und Länge wie an den vorangehenden Mittelleibsringen hervorgesprosst sind. Es würde daher der Unterschied, welcher an dem *Mysis*-Embryo demjenigen der Amphipoden und Isopoden gegenüber in dem verspäteten Auftreten der Gliedmaassenwülste des Postabdomen zu Tage tritt, bei *Lophogaster* wegfallen und für die genannten Schizopoden-Gattungen nur die mit den vorhergehenden gleichzeitige Anlage des letzten Gliedmaassenpaares des Mittelleibes als charakteristische Abweichung verbleiben.

IV. Lebenserscheinungen.

1. Grösse.

Die Schizopoden sind der überwiegenden Mehrzahl nach Crustaceen von geringen Körperdimensionen zwischen 10 und 20 mm Länge; einzelne Arten von *Euphausia*, *Erythrops*, *Mysidopsis* und *Mysidella* gehen selbst bis auf 5 und 6, *Anchialus pusillus* sogar auf $3^1/_2$ mm herab. Arten bis zu 30 mm Länge, wie sie in den Gattungen *Amblyops*, *Mysideïs*, *Mysis*, *Boreomysis*, *Lophogaster*, *Euphausia*, *Thysanopoda* und *Nematoscelis* vorkommen, gehören mehr zu den vereinzelten und galten bis vor einigen Decennien schon als Ausnahmen. Um so überraschender war es, als die neueren Tiefseeforschungen eine nicht unbeträchtliche Anzahl Arten von ungeahnter und geradezu abenteuerlicher Grösse zu Tage förderten. Manche derselben gehörten bereits bekannten Gattungen, deren sonstige Arten das gewöhnliche Maass nicht überschritten, an, wie z. B. *Boreomysis scyphops* (88 mm), *Euphausia superba* (48 mm), *Murrayi* (43 mm), *Thysanopoda obtusirostris* (53 mm), *cristata* (55 mm). Andere ergaben sich als Repräsentanten eigenthümlicher Gattungen, wie *Eucopia australis* (*Chalaraspis unguiculata* Willem.) von 35 bis 50, *Petalophthalmus armiger* von 42, vor allem aber die *Gnathophausia*-Arten, welche Dimensionen bis 98

(*Gn. calcarata*), 136 (*Gn. Willemoësi*), 142 (*Gn. gigas*) und 155 mm (*Gn. ingens*) darboten und schon in ihren unansehnlicheren Arten, wie *Gnathophausia elegans* (56 mm), *longispina* (59 mm), *zoëa* (49—81 mm) und *affinis* (83 mm) als Riesen unter ihren Stammesgenossen gelten konnten.

2. Aufenthalt, Häufigkeit.

Sämmtliche bisher bekannt gewordene Schizopoden sind mit einer einzigen Ausnahme Bewohner des Meeres, welches sie ebensowohl in der Nähe der Küsten wie in weiter Entfernung vom Lande oft in grossen Individuenzahlen und langen Zügen bevölkern. Die einzige Süsswasser-Art wurde zuerst im Jahre 1861 von Lovén im Venern und Vettern angetroffen und ihr Vorkommen daselbst mit als Beweis dafür hereingezogen, dass diese beiden Seen ursprünglich mit dem offenen Meere in Verbindung gestanden hätten und erst durch postglaciale Aufschüttungen von demselben abgetrennt worden seien. Die deshalb von Lovén als *Mysis relicta* bezeichnete Form steht übrigens der grönländischen *Mysis oculata* Fab. so nahe, dass sie von O. Sars (1867) als Varietät derselben hingestellt, später (1879) freilich wieder von derselben als Art getrennt worden ist. Seit dem ersten Hinweis Lovén's ist sie noch in acht anderen schwedischen Seen, in Norwegen bis jetzt nur im Mjösen, ferner im Ladoga und in mehreren Seen Finlands, im Bothnischen Meerbusen, im Caspi-See (nach Andrusoff), endlich im Oberen- und Michigan-See Nord-Amerikas (nach Smith) aufgefunden worden. Im Mjösen erscheint sie ganz nach Art der marinen Mysideen oft in grossen Schaaren, und zwar ebensowohl im Flachwasser wie in ansehnlichen Tiefen (bis 200 Faden).

Verschiedene Schizopoden-Arten haben die Aufmerksamkeit der Naturforscher und Seefahrer von jeher dadurch auf sich gelenkt, dass sie bei heiterem Himmel und glatter See in grossen Schaaren dicht aneinander gedrängt auf der Oberfläche des Meeres erscheinen und dieses in Form von breiten Streifen auf weite Ausdehnungen hin milchig trüben. Sie sind daher gleich verschiedenen Copepoden, Pteropoden, Heteropoden u. a. den pelagischen Thierformen beigezählt worden. Nachdem derartige Phänomene zuerst in den europäischen Meeren und an deren Küsten als durch verschiedene *Mysis*-Arten*) bewirkt constatirt worden sind, hat man sie während der Weltumsegelungen der letzten Decennien sich auch an anderen Gattungen, wie *Euchaetomera, Siriella, Anchialus, Stylocheiron, Nematoscelis, Thysanoëssa, Thysanopoda, Nyctiphanes* und *Euphausia*, wiederholen gesehen. Es darf indessen aus derartigen Beobachtungen keineswegs der Schluss gezogen werden, dass dieses pelagische Auftreten als das constante und ausschliessliche Vorkommen der den genannten Gattungen angehörenden Arten anzusehen sei und dass denselben anderweitige Wohnorte, wie der Meeresgrund, überhaupt abgingen. Ungleich näher liegt die Annahme, dass dieselben nur durch begünstigende Witterungs- und Nahrungsverhält-

*) „*Cancer pedatus*. Habitat versus superficiem maris groenlandici stupenda multitudine, raro littus vel fundum appropinquans." (Otho Fabricius, Fauna Groenlandica, 1780, p. 245.)

nisse aus ihren Verstecken herausgelockt und zu solchen Wanderfahrten veranlasst werden, und dass die dabei zu Tage tretenden Massenansammlungen auf einer temporär und local hoch gesteigerten Reproduction beruhen. Auffallend bleiben die Individuenzahlen, um welche es sich bei solchen Zügen handelt, freilich dadurch, dass die in dem Marsupium, beziehentlich in den Eiersäcken der Schizopoden-Weibchen gleichzeitig zur Entwickelung gelangende Nachkommenschaft eine relativ geringe ist, bei den *Mysis*-Arten z. B. zwischen vierzig und fünfzig beträgt, bei *Stylocheiron* sich aber sogar auf wenige beschränkt.

3. Bewegungen.

An den die europäischen Meere bevölkernden und nahe der Oberfläche schwimmenden *Mysis*-Arten ist bald eine langsame und stetige, bald eine pfeilschnelle Ortsbewegung beobachtet worden. Behufs der Orientirung ihrer Umgebung strecken sie bei der Schwimmbewegung, welche durch unablässiges und schnelles Pendeln seitens der beiden Spaltäste der Mittelleibsgliedmaassen bewirkt wird, die beiden Geisseln der oberen Fühler gerade nach vorn, die einzelne des unteren Paares in querer Richtung nach rechts und links von sich. Bei dem geringsten Hinderniss, welches sich ihnen während des Schwimmens entgegenstellt, schleudern sie sich blitzschnell zur Seite, um alsbald ihren Weg wieder ruhig fortzusetzen. Droht ihnen Gefahr, so schnellen sie sich gleich den Fischen ziemlich hoch und weit aus dem Wasser heraus, um in einiger Entfernung wieder in dasselbe zurückzufallen. Zuweilen vertauschen sie die Ortsbewegung mit einem längere Zeit andauernden Stillstand, gewissermaassen einem Schweben im Wasser, bei welchem jedoch die Beine hin und her schwingen. Auf dem Grund desselben durchwaten sie den Schlamm, durch Anstemmen der Beine gegen denselben, mehr kriechend. Aus dem Wasser herausgenommen, besitzen sie die Fähigkeit, sich nach Art der Amphipoden durch Einkrümmen und Ausstrecken ihres Hinterleibes auf weitere Strecken fortzuschnellen. In ein Glas mit einer geringen Menge Wassers gesetzt, suchen sie sich aus diesem herauszuschleudern oder ihre Mitgefangenen aus ihrer Nähe durch Stösse zu entfernen. Ueberhaupt scheint ihnen jede Beengung in ihrem Aufenthalt unbequem; denn wenn sie durch die Wellen in kleine, isolirte Wassertümpel des Strandes geworfen werden, so schleudern sie sich aus diesen so lange heraus, bis sie wieder in die offene See gelangen.

Bei der Durchsichtigkeit ihres Integumentes lässt sich besonders an jüngeren Individuen der Darmkanal als in beständiger pulsirender Bewegung begriffen wahrnehmen; von Zeit zu Zeit verschieben sich auch im Magen die einzelnen Particen des Reibeapparates gegeneinander, auch ohne dass Nahrung aufgenommen wäre.

4. Nahrung.

van Beneden hat aus dem negativen Befund, dass die an der Küste Belgiens auftretenden *Mysis*-Arten niemals nach Art anderer Crustaceen lebende oder todte Thiere verzehrend angetroffen wurden und dass der

Darmkanal zahlreicher von ihm untersuchter Exemplare jedes Alters keinerlei thierische Reste enthielt, folgern zu dürfen geglaubt, dass ihre Nahrung vermuthlich eine vegetabilische sei. Er hat dies für um so wahrscheinlicher gehalten, als ihr Darminhalt öfter in Trümmern von rothen und grünen Algen, vermischt mit Closterien, Bacillarien u. s. w. bestand. Indessen, so wenig die Ausbildung eines so hoch entwickelten Kaumagens, wie ihn die Schizopoden besitzen, dieser Annahme von vorn herein günstig erschien, so wenig hat sie sich durch die Erfahrung bestätigt. Auch schien ihr der von van Beneden hervorgehobene Umstand zu widersprechen, dass die *Mysis*-Schwärme sich in Gesellschaft von *Palaemon* und *Crangon* besonders gern in die Austernparks begeben, welche sie doch offenbar nur passender Nahrung halber aufsuchen werden. Gewiss wird es hier die schwärmende Austernbrut sein, welche sie vorzüglich anlockt. Sonst ist nachträglich von O. Sars wenigstens für *Mysis relicta* der direkte Nachweis geführt worden, dass ihre Nahrung eine animalische ist und dass sie im Mjösen in den dort massenhaft auftretenden Entomostraken aus den Gruppen der Copepoden (*Cyclops, Canthocamptus*), Cladoceren (*Bosmina, Daphnia*) und Ostracoden (*Cypris*) besteht.

5. Fortpflanzung.

Die relativ spärliche Nachkommenschaft, welche die Schizopoden-Weibchen gleichzeitig produciren, scheint durch eine sich im Verlauf des Jahres mehrmals wiederholende Fortpflanzung ausgeglichen zu werden. Wenigstens sind von van Beneden ausser im Juni und Juli, während welcher Monate eiertragende *Mysis*-Weibchen in besonderer Menge angetroffen werden, solche auch schon im Februar beobachtet worden. Auch scheint die Fortpflanzung bereits zu beginnen, bevor die betreffenden Individuen ihr endgiltiges Grössenwachsthum erreicht haben; denn ihrer Grösse nach unzweifelhaft jugendliche lassen bereits reife Spermatozoën im Penis und in der Entwickelung begriffene Eier im Marsupium erkennen.

6. Parasiten.

Die Schizopoden scheinen nicht gerade selten von Ectoparasiten aus der Familie *Bopyridae* heimgesucht zu werden, welche nach den bisherigen Erfahrungen sämmtlich mit der Gattung *Dajus* Kroyer in näherer verwandtschaftlicher Beziehung stehen, beziehentlich dieser selbst angehören. Gleich den kiemenlosen Mysideen sind auch die mit Kiemen versehenen Thysanopodiden mit solchen Bopyriden behaftet. Von Mitgliedern der ersten Familie sind dieselben seit längerer Zeit (vgl. S. 185) bekannt: *Dajus mysidis* Kroyer (= *Leptophryxus mysidis* Buchholz) auf *Mysis oculata* Fab. (Sabine-Insel) und *Mysis mixta* Lilljeb. (Norwegen), ferner der — der Gattung nach wohl nicht näher bestimmte — *Bopyrus mysidum* Pack. auf *Mysis spec.* (Labrador). Ihnen gesellen sich noch der von O. Sars an der Bauchfläche der *Siriella Thompsoni* M.-Edw. (mas et fem.) angeheftet gefundene *Dajus siriellae*, sowie die Repräsentanten zweier neuer Gattungen: *Notophryxus ovoides* Sars auf *Amblyops abbreviata* Sars (Norwegen) und *Aspidophryxus peltatus* Sars auf *Erythrops*-Arten

(Norwegen) hinzu. Unter den von O. Sars auf dem Körper von Thysanopodiden beobachteten Bopyriden gehören zwei gleichfalls der Gattung *Notophryxus*, die dritte einer neuen Gattung an, welche er mit dem Namen *Heterophryxus* belegt. Dieselben wurden auf den während der Challenger-Expedition gesammelten Schizopoden angetroffen: *Heterophryxus appendiculatus* Sars auf *Euphausia pellucida* Dana (Cap Verden), *Notophryxus lateralis* Sars auf *Nematoscelis megalops* Sars (südlicher Atlantischer Ocean) und *Notophryxus globularis* Sars auf *Thysanoëssa gregaria* Sars (nördlicher Stiller Ocean).

Als Endoparasiten von Schizopoden sind gleichfalls durch die Challenger-Expedition zur Kenntniss gekommen ein Acanthocephale und ein Trematode. Ersterer, ein geschlechtlich noch unentwickelter *Echinorrhynchus* (*Echin. corrugatus* n. sp.), fand sich im vorderen Theil der Leibeshöhle von *Euphausia pellucida* Dana Sförmig zusammengekrümmt und mit ausgestülptem Kopfzapfen vor. Letzterer, von Leuckart vorläufig *Distomum filiferum*, n. sp. benannt, aber seiner höchst eigenthümlichen Körperform nach offenbar einer besonderen Gattung angehörend, wurde zu mehreren Exemplaren in der Leibeshöhle von *Nematoscelis megalops* und *Thysanoëssa gregaria* Sars frei, d. h. mit den Saugnäpfen nicht festhaftend, angetroffen. Derselbe erwies sich gleichfalls noch als im Larvenstadium befindlich.

7. Nutzen.

Gleich den übrigen massenhaft auf der Oberfläche des Meeres erscheinenden pelagischen Thierformen dienen auch die Schizopoden anderen und zwar vorzugsweise den Vertebraten angehörenden Thieren, wie besonders den Cetaceen, den das offene Meer bevölkernden Vögeln und den Raub- und Wanderfischen zur Nahrung, gelegentlich selbst zur Mast. Für den Grönlands-Wal (*Balaena mysticetus* Lin.) bemerkt bereits Otho Fabricius: Esca ejus praecipua sunt Insectorum marinorum duae minutae species, scilicet Cancer pedatus et oculatus (nec non Argonauta, i. e. Limacina arctica). Doch mag hierbei, da wenigstens von den späteren Cetologen dieser Nahrung keine Erwähnung geschieht, möglicher Weise eine Verwechselung der Art untergelaufen sein. Als durch direkt darauf gerichtete Untersuchungen verbürgt kann es dagegen gelten, dass die Hauptnahrung verschiedener nordischer Finnwale (Balaenoptera) aus Schizopoden besteht. Vom Buckelwal (*Megaptera boops* Fab., *Balaena longimana* Rud.) führt Guldberg*) an, dass sich im Magen der während der Sommerzeit die Küste von Finmarken besuchenden Individuen lediglich Milliarden der *Euphausia (Thysanopoda) inermis* Kroyer, bei den dortigen Fischern unter dem Namen „Kril" bekannt, vorfinden. Dieselbe Art dient auch nach dem Bericht des Capitän Bull dem Seiwal (*Balaenoptera borealis* Less.) und nach Collett dem Blauwal (*Balaenoptera Sibbaldi* Gray) zur hauptsächlichen, beziehentlich ausschliesslichen Nahrung. Letzterer fand

*) Zur Biologie der nordatlantischen Finnwal-Arten (Zoolog. Jahrbücher, Bd. II, Heft 1).

den Magen des Blauwales gewöhnlich mit 2—3 Tonnen (300—400 Litern) der während des Sommers in ungeheuren Mengen erscheinenden *Euphausia inermis* angefüllt; doch hatten sehr grosse Wale, welche sich besonders voll gefressen hatten, mitunter auch 10 Tonnen davon verschluckt. Das Erscheinen dieser Finnwale an bestimmten Punkten der nordischen Küsten wird demnach offenbar durch das Auftreten der *Euphausia*-Schwärme bedingt. Eine gleiche Anziehungskraft bekunden letztere auch auf verschiedene Vogel-Arten aus der Familie der Longipennes. Grosse Schaaren von Möven, Seeschwalben u. s. w. stossen ununterbrochen in das Meer, um unter den dahinziehenden Krebsmassen aufzuräumen, gleichzeitig aber auch die diesen wieder in grossen Zügen folgenden Wanderfische, wie *Salmo borealis, Gadus virens* u. a. zu erbeuten. Ausser den Lachsen und Dorschen werden auch die Makrelen (Scomber) und der Hering (Clupea) als diejenigen Wanderfische genannt, welche sich wenigstens gelegentlich von Schizopoden ernähren. Von Couch wurde eine *Thysanopoda*-Art, die von Bell nach ihm benannte *Thysanopoda Couchii*, in dem Magen einer an der englischen Küste gefangenen Makrele, von O. Sars zahlreiche Exemplare der *Thysanopoda norvegica* in demjenigen des *Sebastes norvegicus* aufgefunden. Chr. Fabricius*) sagt von seinem *Astacus harengum*, welcher von Latreille auf eine *Mysis*-Art (? *Mysis spinulosa* Leach, *Mysis Leachi* Thomps.) bezogen wird: „Habitat in Oceano, Harengum et Gadorum esca". Für den Hering trifft diese Angabe wenigstens vollkommen zu, da ich selbst bei gelegentlicher Untersuchung eines solchen den Magen desselben mit zahlreichen Exemplaren einer *Mysis*-Art vollgestopft fand.

V. Systematik.

Wie sich die Schizopoden in der vorstehend angenommenen Begrenzung schon nach ihrer Gesammterscheinung und Körperbildung als eine in sich abgeschlossene und vollkommen natürliche Gruppe der *Thoracostraca* zu erkennen geben, so sind sie auch seit Latreille und Milne-Edwards, dessen Tribu des Mysiens (1837) sie entsprechen, von der überwiegenden Mehrzahl der Autoren, wie von van Beneden, Mich. Sars, Claus, O. Sars u. a. in übereinstimmender Weise als solche aufgefasst und anerkannt worden. Nur Boas**) hat sich dieser Anschauung nicht

*) Entomologia systematica, II, p. 481, No. 11.

**) Studien über die Verwandtschaftsbeziehungen der Malakostraken (Morpholog. Jahrbuch VIII, p. 485 ff.). Verfasser sieht sich veranlasst, die „Subclassis *Malacostraca*", von welcher er die als Phyllopoden betrachteten Phyllocariden (*Nebalia*) ausschliesst, in sieben, folgendermaassen aneinander gereihte Ordnungen zu theilen: I. *Euphausiacea*, II. *Mysidacea*, III. *Cumacea*, IV. *Isopoda*, V. *Amphipoda*, VI. *Decapoda*, VII. *Squillacea*. Von den *Mysidacea* heisst es (p. 486): „Auch diese Gruppe, die bisher mit den Euphausiden zu einer Abtheilung, den Schizopoden, vereinigt wurde, ist in der That von diesen so verschieden, dass eine eigene Ordnung für sie zu errichten ist. Zu den Decapoden haben sie gar keine

anzuschliessen vermocht und sich veranlasst gefühlt, derselben mit allerdings ebenso eigenthümlichen, wie hinfälligen Gründen entgegenzutreten.

In ungleich weiterem Maasse, als über die Einheitlichkeit der gegenwärtigen Unterordnung, gehen die Ansichten der Systematiker über die Eintheilung derselben in Tribus, beziehentlich in Familien auseinander. Milne-Edwards (1837) vereinigte unter seiner Tribus *Mysidae*, welcher er diejenige der (jetzt zu den Decapoden zählenden) *Leuciferini* gegenüberstellte, noch die drei damals allein bekannten Gattungen *Mysis, Cynthia (Siriella)* und *Thysanopoda*. Dana (1852) unterschied zuerst nach dem Mangel oder der Anwesenheit von Kiemen die beiden Familien der *Mysidae* und *Euphausidae*. Mich. Sars (1862) und in Uebereinstimmung mit ihm Claus (1872) fügte diesen als dritte die Familie *Lophogastridae* hinzu. O. Sars (1883) sonderte sodann diese drei Familien in die beiden Tribus *Eubranchiata* und *Abranchiata*, deren erster er die Familien *Lophogastridae* und *Euphausiidae* zuertheilte, die zweite auf die Familie *Mysidae* beschränkte; während gleichzeitig Boas (1883) seiner Ordnung I. *Euphausiacea* eine II. *Mysidacea* mit den beiden Unterordnungen *Lophogastrida* und *Mysida* gegenüberstellte. Im Jahre 1885 endlich unterschied O. Sars, indem er seine beiden Tribus *Eubranchiata* und *Abranchiata* wieder fallen liess, als vier einander gleichwerthige Familien die *Lophogastridae*, *Eucopiidae*, *Euphausiidae* und *Mysidae*, von denen er die erste als die höchstentwickelte, die vierte als die am meisten degradirte betrachtete. Maassgebend hierfür ist ihm das solide Hautskelet und der reich ausgebildete Kiemenapparat der Lophogastriden und im Gegensatz dazu das zarte In-

---

näheren Beziehungen." Dieser Ausspruch lässt an Bestimmtheit gewiss nichts zu wünschen übrig, wenn er auch mit dem kurz vorhergehenden und gleich unfehlbar lautenden: „Von einer *Thysanopus*-ähnlichen Form sind ebenfalls die Mysideen abzuleiten", und: „Von einer Form, die mit *Thysanopus* verwandt war, ist die grosse Decapoden-Gruppe ausgegangen", nicht gerade in besonderem Einklang steht. Jedenfalls scheint Verfasser, welcher in der Vereinigung der Gattung *Tanaïs* mit den Asellinen „eine der vielen Feinheiten" des M.-Edwards'schen Systems ausfindig gemacht hatte, den Gegensatz einer solchen Feinheit in der ganz naturgemässen Vereinigung von *Thysanopoda* und *Mysis* seitens M.-Edwards' entdeckt zu haben. Dass indessen der von ihm angestrebten Reform des Crustaceensystems „vom Standpunkt der Descendenztheorie" nicht allzuviel Gewicht beizulegen ist, geht wohl am besten daraus hervor, dass er in den Mysidaceen die nächsten Verwandten und zugleich die „Ahnen" der Isopoden ermittelt hat, einfach aus dem Grunde, weil sie — wenn auch nicht ohne Ausnahmen — ähnlich zweiästige Mandibeln und (die Weibchen) ein wesentlich übereinstimmend gebildetes Marsupium besitzen, während er andererseits in den von ihnen „ganz verschiedenen" Euphausiaceen diejenige Malakostraken-Gruppe erkannt zu haben glaubt, „welche den Phyllopoden im Ganzen am nächsten steht" (p. 486). Diesen „Phyllopoden" wird aber von ihm bald, wie z. B. p. 521 und p. 539 die Gattung *Nebalia* direkt einverleibt („die Gattung *Thysanopus* ist diejenige Form, welche den Phyllopoden, besonders der *Nebalia* am nächsten steht" und: „Bekanntlich besitzen *Nebalia* und die meisten anderen Phyllopoden ein wohl entwickeltes Schild"), bald ist sie (p. 520) nur „eine ganz zweifellose Uebergangsform zwischen den Phyllopoden und den Malakostraken". Es herrscht mithin über die Verwandtschaft der Phyllocariden bei Boas genau dieselbe Unklarheit und der gleiche Widerspruch, wie über diejenige der Tanaïden, welche bald Isopoden, bald von diesen sehr verschieden sind.

tegument und der Mangel specifischer Respirationsorgane bei den Mysideen. Da übrigens seine drei ersten Familien in der Ausbildung von Kiemen übereinstimmen, so hätte er für dieselben die frühere Collectivbenennung *Eubranchiata* immerhin aufrecht erhalten können, falls er in ihnen auch jetzt noch zunächst verwandte Gruppen erblickte.

So wenig es nun auch zweifelhaft sein kann, dass in dem Vorhandensein von Kiemen ein leicht fassbarer und daher zur Unterscheidung und Bestimmung verwerthbarer Charakter für die *Eubranchiata* gegenüber den *Abranchiatis* vorliegt, so muss er sich doch bei Berücksichtigung anderweitiger, die Familien der *Eubranchiata* trennender Eigenthümlichkeiten alsbald als ein durchaus künstlicher darstellen. Es werden durch ihn offenbar Schizopoden-Formen vereinigt, welche nach anderen Richtungen sich als wesentlich voneinander verschieden herausstellen, während andererseits die kiementragenden Lophogastriden eine ganze Reihe wichtiger Uebereinstimmungen mit den kiemenlosen Mysideen darbieten. Als solche sind u. a. der sich hinterwärts frei abhebende Rückenschild, die formell schärfer ausgeprägte Differenz des ersten Paares der Mittelleibsgliedmaassen (Pedes maxillares) gegenüber den folgenden, die nur in geringer Zahl vorhandenen Leberschläuche, die Ausbildung eines papillenförmigen Penis bei den männlichen, eines durch Brutlamellen gebildeten Marsupiums bei den weiblichen Individuen, endlich die sich innerhalb des letzteren vollständig abwickelnde Ausbildung der Nachkommenschaft hervorzuheben. Auf die Uebereinstimmung in diesen Merkmalen wird aber offenbar um so mehr Gewicht zu legen sein, als dieselben den Euphausiden abgehen, letztere aber Eigenthümlichkeiten besitzen, welche sich zu jenen in einen scharfen Gegensatz stellen. Andererseits wird der Ausbildung von Kiemen bei den Lophogastriden dem Mangel derselben bei den Mysideen gegenüber deshalb keine allzu grosse Bedeutung beigemessen werden dürfen, weil dieselben offenbar in engem Zusammenhang mit dem erhärteten Integument der ersteren stehen, durch das zarte der Mysideen aber entbehrlich werden.

Dem entsprechend dürfte es sich als am naturgemässesten herausstellen, die Unterordnung der *Schizopoda* zunächst in zwei Tribus aufzulösen, von welchen die eine ausschliesslich durch die Dana-Sars'schen Euphausiden repräsentirt wird, die zweite aber die übrigen Schizopoden-Familien in Gemeinschaft umfasst.

Tribus I. *Holotropha.*

Erstes Paar der Mittelleibsgliedmaassen von den folgenden formell abweichend, als Kieferfüsse fungirend, mit lamellösem Basalanhang. Hinterer Theil des Rückenschildes von den Mittelleibsringen frei abgehoben. Herz langstreckig, mit zwei Paaren venöser Ostien. Leberschläuche nur zu drei bis fünf Paaren ausgebildet. Männchen mit papillenförmigem Penis an der Basis des letzten (achten) Gliedmaassenpaares

des Mittelleibs, ohne Greiforgane an den Spaltbeinen des Postabdomen. Spermatozoën frei, lang peitschenförmig. Weibchen mit einem durch Brutlamellen der Mittelleibsbeine gebildeten Marsupium. Die in die Bruttasche gelangenden Eier entwickeln sich innerhalb dieser zu vollständig ausgebildeten Jungen.

Fam. 1. *Mysidae.* Körperhaut zart, durchscheinend, biegsam. Rückenschild flach aufliegend, mit seinen Seitenrändern die Basis der Mittelleibsgliedmaassen nicht umfassend, hinten beiderseits stumpf abgerundet. Die beiden Schneiden der Mandibeln getrennt. Mittelleibsgliedmaassen ohne Kiemen. Spaltbeine des Postabdomen bei den Weibchen rudimentär. Ein Gehörbläschen mit Otolith an der Basis des inneren Spaltastes der Pedes spurii des sechsten Paares bei beiden Geschlechtern. Brutlamellen in der Regel auf die zwei bis drei hinteren Beinpaare der Weibchen beschränkt.

Fam. 2. *Lophogastridae* (*Lophogastridae* et *Eucopidae* Sars). Körperhaut theils starr, verkalkt, theils lederartig. Rückenschild beiderseits tief herabgezogen und die Basis der Mittelleibsgliedmaassen umfassend, hinten meist beiderseits oder in der Mitte dornartig ausgezogen. Die beiden Schneiden der Mandibeln dicht aneinander gerückt. Mittelleibsgliedmaassen mit drei oder mehr zerschlitzten Kiemen, deren eine nach oben gerichtet ist. Spaltbeine des Postabdomen bei Männchen und Weibchen normal ausgebildet. Keine Gehörorgane. Brutlamellen an allen sieben Beinpaaren ausgebildet.

Tribus II. *Hemitropha.*

Erstes Paar der Mittelleibsgliedmaassen von den folgenden formell wenig abweichend. Mandibeln mit aneinander gerückten Schneiden. Hinterer Theil des Rückenschildes nicht frei abgehoben. Herz gedrungen, mit drei Paaren venöser Ostien. Sehr zahlreiche und kurze Leberschläuche. Männchen ohne Penis am letzten Gliedmaassenpaar des Mittelleibes, dagegen mit Greif-(Copulations-)Organen an den beiden vorderen Paaren der Pedes spurii. Spermatozoën zellenförmig und in schlauchförmige Spermatophoren eingeschlossen. Weibchen mit paarigem oder unpaarem, am Bauch angehefteten Eiersack. Aus den von demselben eingeschlossenen Eiern schlüpfen die Larven in der Nauplius-Form aus, um freilebend ihre weitere Entwickelung einzugehen.

Fam. 3. *Thysanopodidae* (*Euphausidae* Dana). Körperhaut zart, biegsam. Die Mittelleibsgliedmaassen mit Ausnahme des ersten Paares an ihrer Basis zerschlitzte, in der Richtung nach hinten allmählich an Umfang zunehmende Kiemen tragend, das achte oder die beiden letzten Paare rudimentär. Die Pedes spurii der Weibchen normal ausgebildet. Gehörorgane fehlend. Endsegment des Postabdomen lang zugespitzt, vor dem Ende mit zwei lanzettlichen Anhängseln. An der Bauchseite ocellenförmige Leuchtorgane.

1. Familie: *Mysidae.*

Gattung 1. *Mysis* Latr. (mas: *Themisto* Goods., Bell). Körper schlank. Fühlerschäfte kurz, gedrungen, Fühlerschuppe gross, Stielaugen birnförmig. Endabschnitt der Beine drei- bis siebengliedrig, mit Endklaue. Endsegment des Postabdomen länglich, mit zweizinkiger Spitze. Beim Männchen die beiden ersten Paare der Pedes spurii rudimentär, das vierte mit verkürztem Innen- und sehr verlängertem, vielgliedrigem, griffelförmigem Aussenast. Marsupium nur durch zwei Paar Brutlamellen gebildet. (Taf. LIV, Fig. 7 und 8.) — Dreiundzwanzig Arten.

Gattung 2. *Hemimysis* Sars. Von *Mysis* eigentlich nur durch mehr verlängerten Cephalothorax und dadurch verschieden, dass das Marsupium durch zwei Paar grosse und ein Paar rudimentäre Brutlamellen gebildet wird. — Einzelne nordische Tiefsee-Art.

Gattung 3. *Leptomysis* Sars (*Pseudosiriella* Claus). Von *Mysis* durch lanzettliches, an der Spitze stumpf abgerundetes Endsegment des Postabdomen und durch die männlichen Pedes spurii unterschieden, welche unter sich von gleicher Form und Grösse, normal zweiästig sind. Marsupium durch drei Paare grosser Brutlamellen gebildet. — Sechs Arten.

Gattung 4. *Podopsis* Thomps. (*Macropsis* Sars). Körper sehr schlank. Fühlerschäfte dünn, verlängert, Fühlerschuppe gross. Augenstiele lang, cylindrisch. Endsegment des Postabdomen kaum länger als breit, herzförmig, viel kürzer als die langen und schmalen Pedes spurii des sechsten Paares. Das vierte Paar der männlichen Pedes spurii wie bei *Mysis* verlängert, die vorhergehenden rudimentär. Marsupium durch fünf (?) Paare von Brutlamellen gebildet. - Einzelne europäische Art.

Gattung 5. *Amblyops* Sars. Körper gedrungen. Fühlerschäfte kurz und dick, am ersten Paar mit grossem Riechzapfen beim Männchen. Fühlerschuppe breit, am Ende abgestutzt. Augenstiele verkürzt, vorn breit abgestutzt, lamellös plattgedrückt. Endsegment des Postabdomen länglich, stumpf lanzettlich. Endtheil der Beine gegliedert, mit Endklaue. Männliche Pedes spurii normal ausgebildet, mit lamellösem Anhang des vielgliedrigen Aussenastes. Weibliche Pedes spurii rudimentär, aber bis zum fünften Paar allmählich an Länge zunehmend. Drei Paar Brutlamellen, das erste jedoch rudimentär. (Taf. LIII, Fig. 13 und 14, Taf. LIV, Fig. 1.) — Zwei Arten des nordischen und antarktischen Meeres.

Gattung 6. *Pseudomma* Sars. Körper schlanker. Fühlerschäfte kurz und dick, am ersten Paar beim Männchen mit grossem Riechzapfen. Fühlerschuppe gross, am Vorder- und Innenrand lang gewimpert, aussen zahnartig eingeschnitten. Augenstiele zu einer grossen, unpaaren Platte median verschmolzen. Endsegment des Postabdomen gleichschenklig dreieckig, mit abgestumpfter Spitze. Die sechs Beinpaare sehr dünn und langgestreckt, mit Haarbüschel bei der Endklaue. Das zweite bis vierte Paar der männlichen Pedes spurii normal zweiästig, am ersten der Innenast verkürzt und ungegliedert. Weibliche Pedes spurii nach hinten all-

mählich länger werdend. Marsupium durch drei Paare von Brutlamellen gebildet. (Taf. LVIII, Fig. 2, 3.) — Fünf Arten verschiedener Meere.

Gattung 7. *Erythrops* Sars (*Nematopus* Sars ant.). Körper schlank. Fühlerschäfte wie bei *Pseudomma*, Schuppe gross, mit gesägtem Aussenrand. Augenstiele frei, kurz und breit birnförmig. Endsegment des Postabdomen kurz, fast gleichseitig dreieckig, mit abgestutzter und gedornter Spitze. Die sechs Beinpaare dünn, fadenförmig, stark verlängert, spärlich beborstet. Männliche Pedes spurii wie bei *Pseudomma*. Marsupium durch zwei Paare von Brutlamellen gebildet. (Taf. LIV, Fig. 6.) — Fünf Arten der nordischen Meere.

Gattung 8. *Euchaetomera* Sars. Von *Erythrops* nur relativ abweichend. Fühlerschuppe mit glattem, nur in einen scharfen Zahn endigenden Aussenrand. Mittelleibsbeine und Pedes spurii des Weibchens mit Fiederborsten dicht besetzt. Endsegment des Postabdomen noch kürzer und stumpfer dreieckig. — Zwei Arten.

Gattung 9. *Arachnomysis* Chun. Körper schlank, auf der Rückenseite des Cephalothorax und des Postabdomen lang gedornt. Die Aussengeissel der oberen gleich der Geissel der unteren Fühler von enormer (fast fünffacher Körper-) Länge. Fühlerschuppe dornförmig. Augenstiele birnförmig. Vorderer Abschnitt des Cephalothorax sehr vergrössert und unterhalb bauchig hervortretend. Mundtheile und Kieferfüsse in weiter Entfernung vor den Beinen entspringend; diese äusserst gestreckt, fadenförmig dünn, lang beborstet. Endsegment des Postabdomen stumpf oval, hinten eingekerbt, viel kürzer als die Pedes spurii des sechsten Paares. Die fünf vorderen beim Männchen untereinander gleich, kräftig, normal zweiästig. Gehörorgan wie bei *Mysis*. — Einzelne Tiefsee-Art des Mittelmeers.

Gattung 10. *Parerythrops* Sars (*Meterythrops* Smith). Körper kurz und gedrungen. Fühlerschäfte kurz und dick, Schuppe verkürzt, mit einzelnem Dorn am Aussenrand. Augenstiele sehr kurz und breit birnförmig. Endsegment des Postabdomen spitz und gleichschenklig dreieckig. Mittelleibsbeine nicht verlängert, ihr Endabschnitt nur zweigliedrig, mit Endklaue. Das erste Paar der männlichen Pedes spurii ganz rudimentär, die vier folgenden normal, mit gegliederten Spaltästen. Marsupium durch drei Paare grosser Brutlamellen gebildet. — Drei nordische Arten.

Gattung 11. *Mysidopsis* Sars. Körper gedrungen. Schaft der oberen Fühler dünn beim Weibchen, verdickt und mit grossem, kegelförmigem Riechzapfen beim Männchen. Fühlerschuppe gross, länglich und zugespitzt dreieckig. Augenstiele kurz und breit birnförmig. Mandibeln mit verkümmerter hinterer Schneide. Endsegment des Postabdomen gleichschenklig dreieckig, mit abgestumpfter Spitze. Mittelleibsbeine nicht verlängert, wie bei *Parerythrops*. Männliche Pedes spurii kräftig und bis auf den rudimentären inneren Spaltast des ersten Paares von gleicher Grösse und Bildung. Marsupium durch drei Paare von Brutlamellen, deren erstes

rudimentär ist, gebildet. (Taf. LIV, Fig. 2—4.) — Vier Arten verschiedener Meere.

Gattung 12. *Mysideïs* Sars. Körper etwas gestreckter. Augenstiele sehr kurz, fast kugelig und bis auf die äusserste Basis von der Cornea eingenommen. Fühler und Mittelleibsgliedmaassen wie bei *Mysidopsis*, ebenso die männlichen Pedes spurii. Mandibeln mit deutlich abgesetzter hinterer Schneide. Endsegment des Postabdomen länglich dreieckig, mit ausgerandeter Spitze. Marsupium aus drei Paaren grosser Brutlamellen zusammengesetzt. — Zwei nordische Arten.

Gattung 13. *Mysidella* Sars. Körper gedrungen. Schaft der oberen Fühler derb, Fühlerschuppe lanzettlich, ringsherum lang gewimpert. Augenstiele breit birnförmig oder bei verkümmerten Augen zugespitzt. Hintere Schneide der Mandibeln eingegangen. Mittelleibsgliedmaassen und Endsegment des Postabdomen wie bei *Mysideïs*. Männliche Pedes spurii ebenso verkümmert wie die weiblichen. Von den drei Paaren Brutlamellen das vorderste rudimentär. — Zwei nordische Arten.

Verwandte Gattungen: *Mysidia* und *Loxopis* Dana.

Gattung 14. *Heteromysis* Smith (*Chiromysis* Sars). Körper gedrungen. Cephalothorax in der Mitte des Vorderrandes dornartig ausgezogen. Augenstiele klein, birnförmig. Fühlerschuppe auffallend klein, beiderseits beborstet. Erstes Beinpaar beträchtlich kräftiger als die folgenden, innen bedornt und in eine Klaue endigend. Endsegment des Postabdomen länglich dreieckig mit tief ausgeschnittener Spitze. Die männlichen Pedes spurii ebenso rudimentär wie beim Weibchen. Marsupium durch zwei Paare von Brutlamellen gebildet. — Fünf Arten verschiedener Meere.

Verwandte Gattungen: *Promysis* Dana, *Pseudomysis* Sars und *Macromysis* Cunningham.

Gattung 15. *Gastrosaccus* Norm. (*Haplostylus* Kossm.). Körper gedrungen, zusammengedrückt. Schaft der oberen Fühler ungewöhnlich gross, Fühlerschuppe klein. Augenstiele klein, cylindrisch. Erstes Segment des Postabdomen jederseits in Form einer grossen Lamelle erweitert und aufgebogen; letztes Segment länglich viereckig mit eingekerbter Spitze. Sechstes Paar der Pedes spurii mit kurzen, das Endsegment wenig überragenden Spaltästen. Die vorderen Pedes spurii beim Weibchen viel grösser als die folgenden, diejenigen des Männchens zweiästig. — Drei Arten der europäischen und des Rothen Meeres.

Gattung 16. *Anchialus* Kroyer. Körper langstreckig. Cephalothorax beiderseits und in der Mitte des Vorderrandes dornartig ausgezogen. Schaft der oberen Fühler gestreckt, Fühlerschuppe kurz, nur am Endrand gewimpert. Augenstiele birnförmig oder fast cylindrisch. Oberlippe in einen langen Dorn ausgezogen. Erstes Segment des Postabdomen mit aufgebogener Seitenlamelle, Endsegment verlängert, fast gleich breit, am Ende gabelig ausgeschnitten. Die weiblichen Pedes spurii am dritten bis fünften Segment ganz fehlend oder an allen Segmenten äusserst rudi-

mentär. Marsupium durch zwei Paare grosser Brutlamellen gebildet. — Vier Arten.

Gattung 17. *Petalophthalmus* Willem. Körper langstreckig. Cephalothorax beim Männchen klein, nach hinten verjüngt und die drei letzten Mittelleibsringe frei lassend, beim Weibchen gross, tiefer herabreichend, bis zur Basis des Hinterleibs ausgedehnt. Schaft der oberen Fühler beim Männchen länger als der Cephalothorax, besonders sein erstes Glied sehr gestreckt, cylindrisch, so lang wie die nur aus wenigen Gliedern bestehenden Geisseln. Schuppe der kurzen unteren Fühler sehr lang, schmal lanzettlich. Augenstiele oval, blattförmig, ohne alle optische Apparate. Kiefertaster des Männchens von enormer Grösse, ihr zweites Glied fast von Cephalothoraxlänge, das dritte mit sieben langen, fingerförmig gespreizten Dornen bewehrt. Die vier hinteren Beinpaare sehr verlängert, die drei letzten in eine aufgebogene feine Klaue, das vorhergehende in eine gewimperte Lamelle endigend. Das sechste und siebente Segment des Postabdomen sehr langstreckig, parallel, hinten quer abgestutzt. An den männlichen Pedes spurii des ersten bis fünften Paares der Innenast verkürzt und dünn griffelförmig. Kein Gehörbläschen in dem Innenast der Pedes spurii des sechsten Paares. Marsupium durch sieben Paare von Brutlamellen gebildet. (Taf. LXIII, Fig. 3.) — Einzelne Tiefsee-Art.

Gattung 18. *Boreomysis* Sars. Körper langstreckig. Cephalothorax vorn in einen mittleren und zwei seitliche Dornen ausgezogen. Schaft der oberen Fühler von gewöhnlicher Bildung, derb; Schuppe der unteren lang, abgestutzt, vorn und innen gewimpert. Augenstiele birnförmig, beim Mangel von Augenelementen ausgehöhlt. Mittelleibsgliedmaassen von normaler Form. Sechstes und siebentes Segment des Postabdomen stark verlängert, letzteres schmal lanzettlich und zweispitzig. Männliche Pedes spurii der fünf vorderen Paare gleich gross und kräftig, am ersten jedoch der Innenast verkürzt, griffelförmig und gleich dem vollständig ausgebildeten der vier folgenden mit einem blattförmigen Anhang versehen. Pedes spurii des sechsten Paares mit Gehörbläschen, aber rudimentärem Otolithen. Marsupium durch sieben Paare von Brutlamellen gebildet. — Sieben Arten verschiedener Meere.

Gattung 19. *Siriella* Dana (*Cynthia* Thomps.). Körper langstreckig. Cephalothorax in der Mitte des Vorderrandes dornartig ausgezogen. Schaft der oberen Fühler beim Weibchen schlank, beim Männchen verdickt und im Bereich des dritten Gliedes dicht mit Riechhaaren besetzt. Fühlerschuppe gross, abgestutzt, vorn und innen lang gewimpert. Oberlippe dornartig ausgezogen. Mittelleibsbeine relativ dick, im Bereich des Endtheils nicht gegliedert, mit starker, von einem Borstenbüschel begleiteter Klaue bewehrt. Endsegment des Postabdomen langgestreckt, abgestumpft lanzettlich. Erstes Paar der männlichen Pedes spurii mit verkümmertem Innenast, die folgenden normal, alle fünf mit spiralig eingerolltem Gabelanhang. Gehörbläschen und Otolith normal ausgebildet. Marsupium durch

drei Paare von Brutlamellen gebildet. (Taf. LIII, Fig. 1—12.) — Sieben Arten verschiedener Meere.

Gattung 20. *Myto* Kroyer. Geisseln der oberen Fühler nicht gegliedert. Mandibeln ohne Taster. Erstes bis viertes Paar der Mittelleibsbeine mit gegliedertem Tasteranhang, das vierte ausserdem mit einem Flagellum (?) versehen; fünftes bis siebentes Paar beider Anhänge entbehrend. Kein Gehörorgan. — Einzelne hochnordische Art.

Gattung 21. *Dymas* Kroyer. Geisseln der oberen Fühler rudimentär, ungegliedert. Mandibeln ohne Taster. Zwei Paare von Pedes maxillares; die sechs Beinpaare in gewöhnlicher Weise zweiästig, die beiden ersten in eine rudimentäre Scheere (?) endigend. Endsegment des Postabdomen hinten erweitert und mit sehr langen Borsten besetzt; Pedes spurii des sechsten Paares demselben etwa an Länge gleich. Kein Gehörorgan. — Einzelne Art von Grönland.

---

2. Familie: *Lophogastridae.*

Gattung 1. *Lophogaster* M. Sars (*Ctenomysis* Norm.). Cephalothorax mit seinem dreidornigen Vorderrand die Basalglieder des oberen Fühlerschaftes und die Augenstiele überdachend, hinten jederseits dornartig ausgezogen. Aussengeissel der oberen Fühler von Körperlänge, Innengeissel dünn, zugespitzt, vielgliedrig. Fühlerschuppe breit lanzettlich, mit gesägtem Aussen- und lang gewimpertem Innenrand. Augen kugelig. Endklaue der Mittelleibsbeine beim Männchen gross und kräftig. Segmente des Postabdomen seitlich ausgeschweift, unterhalb und hinterwärts erweitert; das sechste undeutlich zweitheilig, das siebente langstreckig, abgestutzt lanzettlich. Pedes spurii des sechsten Paares nur wenig kürzer als das Endsegment. Kiemen dreilappig, regelmässig fiederstrahlig. (Taf. LV, Fig. 13—17, LVI, Fig. 1—10.) — Einzelne Art von der norwegischen Küste und südlich vom Cap.

Gattung 2. *Ceratolepis* O. Sars. Cephalothorax mit seinem stumpf dreispitzigen Vorderrand die Basalglieder des oberen Fühlerschaftes und die Augenstiele überdachend, hinterwärts abgerundet und eingefaltet. Innengeissel der oberen Fühler kurz, stummelförmig, nur aus wenigen Gliedern bestehend. Fühlerschuppe sehr schmal sichelförmig, mit beilförmig erweitertem Ende, ganz nackt. Augen birnförmig. Endklaue der Mittelleibsbeine beim Männchen schwach. Segmente des Postabdomen nach hinten wenig ausgezogen, unterhalb verschmälert; das erste und sechste mit Seitendorn, letzteres ungetheilt, das siebente langgestreckt, an der Spitze gegabelt. Pedes spurii des sechsten Paares bedeutend kürzer als das Endsegment. — Einzelne Art des Stillen Oceans.

Gattung 3. *Gnathophausia* Willem. Cephalothorax auffallend gross, von annähernd halber Körperlänge, in einen oft sehr langen Stirnschnabel

ausgezogen, auch hinterwärts mit einem medianen Spiess oder mit Seitendornen bewehrt, den oberen Fühlerschaft und die Augenstiele nicht überdachend. Aussengeissel der oberen Fühler äusserst kräftig, von Körperlänge oder darüber, Innengeissel von gleicher Form und Länge wie diejenige der unteren. Fühlerschuppe gross, breit lanzettlich, vorn und innen gewimpert. Augenstiele birnförmig bis griffelförmig. Endklaue der Mittelleibsbeine relativ schwach. Segmente des Postabdomen beiderseits nach unten und hinten dornartig ausgezogen, das sechste verlängert und durch eine tiefe Einschnürung deutlich zweitheilig, das siebente sehr gross, gestreckt lanzettlich, mit einem Gabelanhang an der Spitze. Pedes spurii des sechsten Paares bald beträchtlich kürzer, bald fast ebenso lang als das Endsegment, der breitere Aussenast mit gliedartig abgesetzter Spitze. Kiemen vierlappig, diejenigen des letzten Beinpaares rudimentär, ungetheilt. (Taf. LXIII, Fig. 2.) — Neun Arten verschiedener Oceane.

Gattung 4. *Chalaraspis* (Willem.) O. Sars. Cephalothorax noch voluminöser als bei *Gnathophausia*, die Basis des Postabdomen mit einschliessend, weichhäutig, vorn in eine grosse, quer viereckige Platte, welche die Basalglieder der oberen Fühler deckt, auslaufend. Aeussere Geissel der oberen Fühler kräftig, innere dünn. Fühlerschuppe wie bei *Gnathophausia*. Augen äusserst klein, durch die breite Stirnplatte weit auseinander gedrängt. Die beiden vorderen Beinpaare kürzer und gedrungener als die folgenden, mit kräftigerer Endklaue. Sechstes Segment des Postabdomen nicht verlängert und ungetheilt; Endsegment langstreckig, nach hinten verjüngt, von gleicher Länge mit den Pedes spurii des sechsten Paares. — Einzelne Art des Stillen Oceans.

Gattung 5. *Eucopia* Dana (*Chalaraspis* Willem.). Körper gestreckt, weichhäutig. Cephalothorax hinterwärts tief ausgeschnitten, mit seinen verschmälerten Seitenlappen die beiden ersten Segmente des Postabdomen umfassend, vorn abgerundet, Fühler und Augenstiele nicht überdachend. Obere Fühler mit dickem Schaft und feiner Innengeissel; Schuppe der unteren lang, mit abgeschnürtem Endtheil, vorn und innen dicht gewimpert. Augenstiele klein, cylindrisch, durch die Stirnplatte getrennt; Sehfeld bei dem Weibchen rudimentär. Vordere Beinpaare kurz und kräftig, mit starker, eingeschlagener Endklaue, die drei vorletzten äusserst lang und dünn, mit langer und feiner Greifklaue, das siebente tasterförmig. Sechstes Segment des Postabdomen verlängert, ungetheilt, gleich den vorhergehenden gerade abgestutzt; das siebente lang lanzettlich, von gleicher Länge mit dem sechsten Paar der Pedes spurii. Kiemen dreilappig, unregelmässig fiederspaltig, am letzten Beinpaare fehlend. (Taf. LXIII, Fig. 1.) — Einzelne Art des Atlantischen und Stillen Oceans.

3. Familie: *Thysanopodidae.*

Gattung 1. *Bentheuphausia* Sars. Sämmtliche Beinpaare normal ausgebildet, nach hinten allmählich kürzer werdend. Leuchtorgane fehlend. Schaftglieder der oberen Fühler kurz und dick. Augenstiele fast cylindrisch, Cornea klein, nach abwärts gerichtet. Die drei hinteren Kiemenpaare sehr reich verzweigt, mit wirtelförmig gestellten Fiederästen. Pedes spurii des sechsten Paares mit breit lanzettlichen Spaltästen. — Einzelne Art aus bedeutenden Tiefen.

Gattung 2. *Nyctiphanes* Sars. Nur das letzte Beinpaar ganz verkümmert, das vorletzte fast ebenso langstreckig wie die vorhergehenden, aber des gegliederten Endabschnittes dieser und beim Weibchen des Tasteranhanges entbehrend. Paarige Leuchtorgane am zweiten und siebenten Beinpaar, unpaare an den vier vorderen Segmenten des Postabdomen. Schaftglieder der oberen Fühler schlank, verlängert. Augenstiele dick birnförmig, Cornea gross, gewölbt. Nur das letzte Kiemenpaar reich verzweigt, die vorhergehenden klein, kammförmig. Pedes spurii des sechsten Paares mit linearem Innen- und abgestutztem Aussenast. Weibchen mit paarigem Eiersack. (Taf. LXIII, Fig. 5.) — Zwei Arten aus der Nordsee und dem australischen Meere.

Gattung 3. *Thysanopoda* M.-Edw. (*Noctiluca* Thomps.). Nur das letzte Beinpaar ganz verkümmert, das vorletzte noch in allen Theilen vollständig ausgebildet, aber verkürzt; keines der vorderen verlängert. Paarige und unpaare Leuchtorgane wie bei *Nyctiphanes.* Schaftglieder der oberen Fühler länglich. Augenstiele dick birnförmig. Die aufeinander folgenden Kiemenpaare in allmählich reicherer Verzweigung. Pedes spurii des sechsten Paares und paarige Eiersäcke wie bei *Nyctiphanes.* — Sieben Arten der verschiedensten Meere.

Gattung 4. *Thysanoëssa* Brandt. Nur das letzte Beinpaar ganz verkümmert, das vorletzte noch vollständig ausgebildet, aber stark verkürzt, das zweite viel länger als die folgenden. Leuchtorgane wie bei *Thysanopoda* und *Nyctiphanes.* Schaftglieder der oberen Fühler schlank. Augenstiele sehr kurz, fast kugelig, die sehr grosse Cornea mit kleiner oberer und dicker unterer Wölbung. Die vorderen Kiemenpaare einfach kammförmig, die hinteren in zwei und mehr Fiederstränge gespalten. Pedes spurii des sechsten Paares mit linearem Innen- und messerförmigem Aussenast. — Fünf Arten der verschiedensten Meere.

Gattung 5. *Nematoscelis* Sars. Von *Thysanoëssa* besonders durch das noch viel stärker verlängerte und fadenförmig dünne zweite Beinpaar, dessen Endglied mit einem Büschel steifer Borsten besetzt ist, unterschieden. Kiemen etwas reicher kammförmig zerschlitzt, nach hinten gleichfalls beträchtlich complicirter werdend. Eiersack unpaar. — Fünf Arten verschiedener Meere.

Gattung 6. *Stylocheiron* Sars. Nur das letzte Beinpaar ganz verkümmert, die beiden vorhergehenden klein, aber vollständig und mit auffallend langen Borsten am Endgliede des Innenastes besetzt. Das zweite Paar gleichfalls stark verlängert und an den beiden angeschwollenen Endgliedern scheerenartig beborstet. Der Schaft beider Fühlerpaare sehr schlank oder selbst stark verlängert. Augenstiele kurz und dick, mit grosser, nierenförmiger Cornea. Nur das letzte Kiemenpaar gross und zweiästig, die vorhergehenden handförmig, die beiden ersten nur einfach gegabelt. Paarige Leuchtorgane auf das siebente Beinpaar beschränkt, ein unpaares nur am ersten Hinterleibssegment. Eiersack unpaar. (Taf. LXIII, Fig. 4.) — Sechs Arten der verschiedensten Meere.

Gattung 7. *Euphausia* Dana (*Boreophausia* Sars). Von allen vorhergehenden Gattungen dadurch unterschieden, dass die beiden letzten Beinpaare ganz verkümmert und fast nur durch Kiemen ersetzt sind; die vorhergehenden von annähernd gleicher Form und Grösse. Zwei paarige und vier unpaare Leuchtorgane wie bei *Thysanopoda*. Schaft der oberen Fühler schlank. Augenstiele dick birnförmig mit grosser kugeliger Cornea, zuweilen gleichfalls ein Leuchtorgan einschliessend. Die vorderen Kiemen ungetheilt kammförmig, die vorletzte drei-, die letzte siebenästig. Am sechsten Paar der Pedes spurii der breitere Aussenast gegen die schräg abgestutzte Spitze hin allmählich verjüngt. (Taf. LV, Fig. 1—12.) — Vierzehn Arten aller Oceane (auch Mittelmeer).

Artenzahl. So weit es die noch nicht durchweg gesichtete Synonymie übersehen lässt, beträgt die Zahl der gegenwärtig bekannten Schizopoden ca. 145 Arten. Von diesen fallen über 90 Arten auf die Mysideen, 13 auf die Lophogastriden und 40 auf die Thysanopodiden.

VI. Räumliche Verbreitung.

1. Horizontale Verbreitung.

Gleich den Cumaceen erstrecken sich auch die Schizopoden über die gesammte Wasserfläche des Erdballs. Schon nach den gegenwärtig vorliegenden Ermittelungen erscheint der Kreis ihres Auftretens in äquatorialer Richtung fast ebenso geschlossen wie in meridianer. Wie sie gegen die Pole hin bis an die Grenze des ewigen Eises reichen, so stellen sie auch für sämmtliche grosse Oceane und die von ihnen abgezweigten Binnenmeere ein annähernd gleiches Contingent von Arten, welches sich aus naheliegenden Gründen für den Küstenrayon zur Zeit als ein ungleich reichhaltigeres als für das offene Meer darstellt. Eine gleich ausgedehnte geographische Verbreitung wie die Unterordnung als Ganzes lassen auch die

beiden Familien der *Mysidae* und *Thysanopodidae*, welche von den Polarmeeren bis in die Tropenzone hineinreichen, erkennen. Dagegen erweist sich die Erstreckung nach der geographischen Breite für die Familie der Lophogastriden als eine deutlich eingeschränktere: während sie dem Polarmeer ganz fehlt, ist sie im antarktischen bis jetzt nur durch die Gattung *Eucopia* Dana und eine *Gnathophausia*-Art vertreten. Sie stellt sich dadurch in einen augenscheinlichen Gegensatz zu den Mysiden, welche in der kalten und gemässigten Zone ungleich reichhaltiger vertreten sind als in den wärmeren Meeren.

Der relative Reichthum der Schizopoden in den nordischen Meeren ergiebt sich besonders aus der — freilich auf vielfach wiederholter und besonders sorgsamer Erforschung beruhenden — Fauna des arktischen Meeres und der Nordsee, gegen welche z. B. diejenige des Mittelmeeres an Mannigfaltigkeit bedeutend zurücksteht.

Die Zahl der arktischen Schizopoden lässt sich zur Zeit etwa auf 35 Arten feststellen, von denen jedoch die überwiegende Mehrzahl, nämlich 24 (mit einem * bezeichnet) mehr oder weniger weit südwärts herabreicht, nur 11 auf das arktische Meer beschränkt sind:

* *Erythrops Goësi* Sars: Lofoten, Finmarken, Spitzbergen, Karisches Meer, Nord-Amerika.
* — *serrata* Sars: Lofoten, Finmarken.
* — *microphthalma* Sars: Lofoten, Finmarken.
* — *abyssorum* Sars: Lofoten, Finmarken, Jan Mayen, Karisches Meer.
* *Parerythrops obesa* Sars: Lofoten, Finmarken.
* — *abyssicola* Sars: Lofoten, Finmarken.
— *robusta* Smith: Lofoten, Finmarken, Spitzbergen, Karisches Meer, Nord-Amerika.
* *Pseudomma roseum* Sars: Lofoten, Finmarken, Karisches Meer, Nord-Amerika.
* — *affine* Sars: Lofoten.
— *truncatum* Smith: Finmarken, Spitzbergen, Karisches Meer, Nord-Amerika.
* *Amblyops abbreviata* Sars: Lofoten.
* *Mysidopsis didelphys* Norm.: Lofoten.
* *Mysideis insignis* Sars: Lofoten, Finmarken.
— *grandis* Goës: Finmarken, Spitzbergen.
* *Boreomysis arctica* Kr.: Lofoten, Grönland.
* — *tridens* Sars: Lofoten.
* — *megalops* Sars: Finmarken.
— *nobilis* Sars: 79° n. Br.
— *scyphops* Sars: 71° n. Br.
Pseudomysis abyssi Sars: 71° n. Br.
* *Hemimysis abyssicola* Sars: Lofoten.
* *Mysis neglecta* Sars: Lofoten.

* *Mysis inermis* Rathke: Lofoten, Finmarken, Spitzbergen.
* — *ornata* Sars: Lofoten.
* — *lamornae* Couch: Lofoten.
* — *oculata* Fab.: Finmarken, Spitzbergen, Island, Jan Mayen, Grönland, Nowaja Semlja, Karisches Meer, Labrador.
— (?) *pedata* Fab.: Grönland.
* — *mixta* Lilljeb. (*latitans* Kr.): Lofoten, Finmarken, Spitzbergen, Island, Grönland, Nord-Amerika.
Dymas typus Kr.: Grönland.
Myto Gaimardi Kr.: Spitzbergen, 77°.
* *Euphausia* (*Boreophausia*) *inermis* Kr.: Grönland, Karisches Meer.
— (—) *neglecta* Kr.: Grönland.
— (—) *longicaudata* Kr.: Grönland.
* *Thysanoëssa borealis* Sars: Finmarken.
* — *tenera* Sars: Finmarken.

Von antarktischen Schizopoden sind bis jetzt nur 16 Arten bekannt geworden, darunter 6 (*) sich weiter äquatorialwärts erstreckend; 1 (†) zugleich im arktischen Meere vorkommend.

Pseudomma Sarsi Willem.: Kerguelen und 65° S., 79° O.
Amblyops Crozeti Sars: 46° S., Crozet-Inseln.
† *Boreomysis scyphops* Sars: 46° S., Crozet-Inseln, bis 53° S.
Macromysis Magellanica Cunningh.: Magellan-Strasse.
Mysis denticulata Thoms.: Neu-Seeland.
— *Meinertshageni* Kirk: Neu-Seeland.
* *Gnathophausia gigas* Willem.: 53° S., zwischen Kerguelen und Australien.
* *Eucopia australis* Dana: 46° S., zwischen Cap und Kerguelen, 50° S. von Australien.
Euphausia Murrayi Sars: Kerguelen bis Eisgrenze.
— *antarctica* Sars: Eisgrenze, 65° S., 79° O.
— *spinifera* Sars: 48° südlich von Australien, zwischen Neu-Seeland und Chile.
* — *pellucida* Dana: südlich vom Cap und von Neu-Seeland.
* — *splendens* Dana: Falkland-Inseln, Neu-Seeland bis Chile.
Bentheuphausia amblyops Sars: 50° S.
* *Thysanoëssa gregaria* Sars: Patagonien, Falkland-Inseln.
* — *macrura* Sars: Südliches Eismeer, zwischen Cap und Kerguelen.

(Das Auftreten der *Boreomysis scyphops* im arktischen und antarktischen Meer, verbunden mit ihrem Fehlen in dem ganzen zwischen beiden liegenden Gebiete bildet eine interessante Parallele mit *Lysianassa gryllus* Mandt = *Eurytenes magellanicus* Lilljeb.)

Für die Nordsee sind bis jetzt folgende 49 Arten nachgewiesen worden:

Erklärung von Tafel LIV.

Schizopoda.

Fig.

1. *Amblyops abbreviata* Sars, mas, Seitenansicht, stark vergr.

1a, b. Appendix (Penis) des letzten männlichen Beinpaares, von der Fläche und im Profil, stärker vergr.

2—5. *Mysidopsis gibbosa* Sars.

2. Männchen in der Seitenansicht, stark vergr.

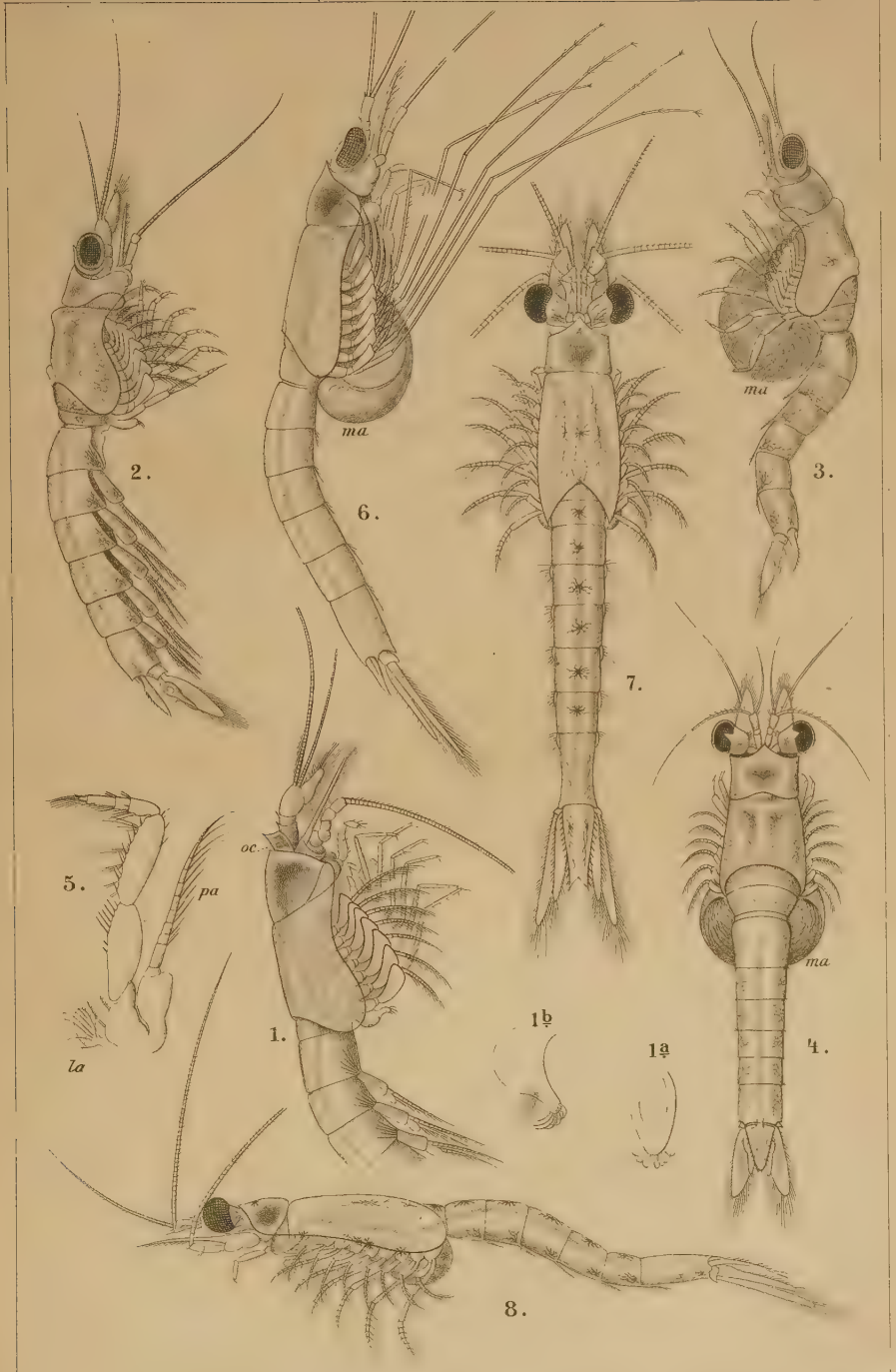
3. } Weibchen in der Seiten- / Rücken-Ansicht, stark vergr.
4. }

5. Bein des vierten Paares (Weibchen) mit dem Tasteranhang (*pa*) und kleiner Brutlamelle (*la*).

6. *Erythrops abyssorum* Sars, fem., Seitenansicht; stark vergr.

7. Rücken-Ansicht } von *Mysis oculata* Fab. var. *relicta* Lovén, stark vergr.
8. Seiten-Ansicht }

Alle Figuren nach O. Sars, Carcinologiske Bidrag, Mysider, und Crustacés d'eau douce de Norvège.



Lith. Anst. Julius Klinkhardt, Leipzig

Erklärung von Tafel LV.

Schizopoda.

Fig.

1—12. *Euphausia Mülleri* Claus, mas.

1. Seiten-Ansicht, stark vergr.
2. Mandibel.
3. Maxille des ersten, 4. des zweiten Paares.
5. Bein des ersten, 6. des zweiten, 7. des sechsten Paares. (6. mit Leuchtorgan und Kiemen,
» 7. mit Kiemen.)
8. Bein des siebenten Paares mit Leuchtorgan und grosser Kieme.
9. Sechstes Paar der Spaltbeine mit dem Endsegment des Postabdomen.
10. Männliches Spaltbein des ersten Paares.
11. 12. Leuchtorgan des ersten Postabdominal-Segmentes.

(Fig. 1—12 nach Claus in: Zeitschr. f. wissensch. Zoolog., Bd. XIII.)

13—17. *Lophogaster typicus* Sars, mas.

13. Rücken-, 14. Seiten-Ansicht, vergr.
15. Unterseite des Cephalothorax mit den freiliegenden Kiemen.
16. Mandibeln mit Taster.
17. Maxille des ersten Paares.

(Fig. 13—17 nach M. Sars, Beskrivelse over *Lophogaster typicus*. Christiania, 1862. 4°.)

Lith. Anst. Julius Klinkhardt, Leipzig

Erklärung von Tafel LVI.

Schizopoda.

Fig.

1—10. *Lophogaster typicus* Sars.

1. Kieferfuss mit Taster (*pa*) und Kiemenanhang (*br*).

2.
3. } Männliches Bein des zweiten / sechsten Paares mit Tasteranhang (*pa*) und Kieme (*br*).

4.
5. } Weibliches Bein des ersten / dritten Paares mit Brutlamelle (*la*).

6. Spaltbein des Postabdomen.

7.
8. } Kieme des zweiten / vierten Beines, stärker vergr.

9.
10. } Embryo, der Bruttasche entnommen, im Profil und von der Bauchseite.

(Fig. 1—10 nach M. Sars, a. a. O.)

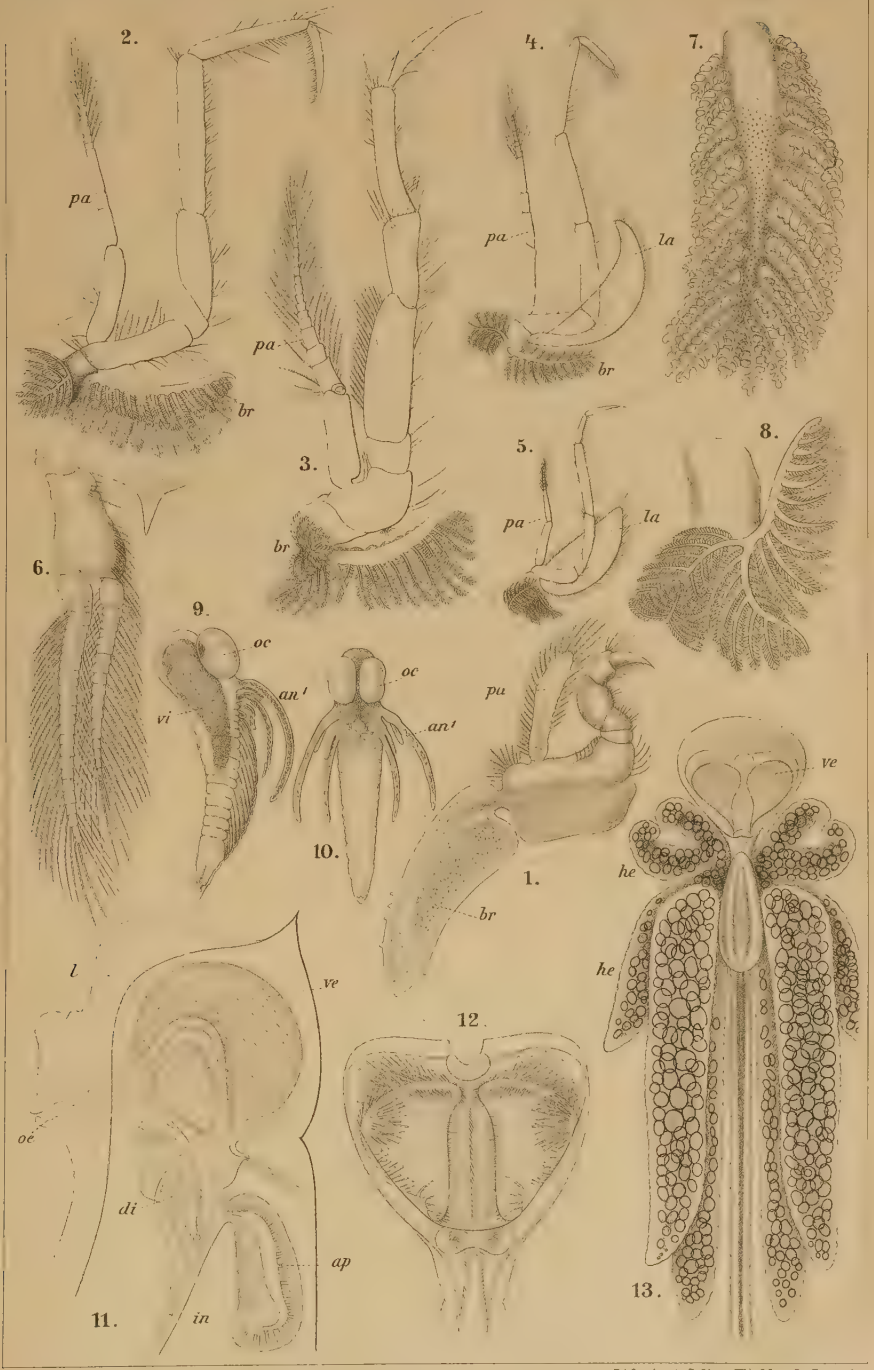
11—13. *Mysis oculata* Fab., var. *relicta*.

11. Seitenansicht des Cephalothorax und des eingelagerten Kaumagens (*ve*), *oe*. Speiseröhre. *in*. Anfang des Darmcanals, *di*. Ventraler Magen-Divertikel, *ap*. Dorsaler Magen-Anhang.

12. Reibe-Apparat des geöffneten Kaumagens.

13. Rücken-Ansicht des Kaumagens (*ve*) und der auf seiner hinteren Grenze einmündenden fünf Paare von Leberschläuchen (*he*, *he*).

(Fig. 11—13 nach O. Sars, Crustacés d'eau douce de Norvège.)



Lith. Anst. Julius Klinkhardt, Leipzig

Mysis flexuosa Müll.
— *neglecta* Sars
— *inermis* Rathke
— *spiritus* Norm.
— *ornata* Sars
— *lamornae* Couch
— *Griffithsiae* Bell
— *oculata* Fab.
— *vulgaris* Thomps.
— *mixta* Lilljeb. (*latitans* Kr.)
— *ferruginea* Bened.
Hemimysis abyssicola Sars
Leptomysis gracilis Sars
— *lingvura* Sars
Podopsis Slabberi Bened.
Amblyops abbreviata Sars
Pseudomma roscum Sars
— *affine* Sars
— *truncatum* Smith
Erythrops Goësi Sars
— *pygmaea* Sars
— *microphthalma* Sars
— *serrata* Sars
— *abyssorum* Sars
Parerythrops obesa Sars
— *abyssicola* Sars
Parerythrops robusta Smith
Mysidopsis didelphys Norm.
— *gibbosa* Sars
— *angusta* Sars
Mysideïs insignis Sars
— *grandis* Goës
Mysidella typica Sars
— *typhlops* Sars
Heteromysis norvegica Sars
Gastrosaccus sanctus Bened. (*spinifer* Goës)
Boreomysis arctica Kroyer
— *tridens* Sars
— *megalops* Sars
Siriella norvegica Sars
— (*Cynthia*) *Flemingi* Bell
Lophogaster typicus M. Sars
Nyctiphanes (*Thysanopoda*) *norvegicus* M. Sars
Thysanopoda Couchii Bell
Thysanoëssa borealis Sars
— *tenera* Sars
Euphausia pellucida Dana (*bidentata* Sars)
Euphausia inermis Kroyer
— *Raschii* M. Sars.

Von diesen Nordsee-Arten sind in den dänischen Gewässern (nach Meinert) bis jetzt nur folgende 12 aufgefunden worden:

Mysis vulgaris Thomps.
— *mixta* Lilljeb.
— *flexuosa* Müll.
— *neglecta* Sars
— *inermis* Rathke
— *spiritus* Norm.
— *ornata* Sars
Mysis lamornae Goës
Gastrosaccus sanctus Bened.
Erythrops serrata Sars
— *Goësi* Sars
Nyctiphanes (*Thysanopoda*) *norvegicus* M. Sars.

In die Ostsee hinein erstrecken sich selbst nur 3:

Mysis vulgaris Thomps., von Warnemünde bis Memel reichend.
— *flexuosa* Müll., von Kiel bis Arkona (Rügen).
Podopsis Slabberi Bened., nur bei Kiel gefunden (selten).

Unter den im Mittelländischen Meere (incl. der Adria) aufgefundenen 32 Arten sind 20 demselben zur Zeit eigenthümlich, die übrigen 12 (*) auch ausserhalb desselben nachgewiesen:

Mysis Helleri Sars
— *assimilis* Sars
— *arenosa* Sars
— *bahirensis* Sars
— *longicornis* M.-Edw.
— *truncata* Hell.
— *minuta* Claus
Leptomysis mediterranea Sars
— *apiops* Sars
— *sardica* Sars
— (*Pseudosiriella*) *frontalis* M.-Edw.
* *Podopsis Slabberi* Bened.
* *Erythrops pygmaea* Sars
Arachnomysis Leuckarti Chun
* *Mysidopsis gibbosa* Sars
* — *angusta* Sars

Heteromysis microps Sars
* *Gastrosaccus sanctus* Bened.
— *Normani* Sars
Anchialus agilis Sars
Siriella Clausi Sars
— *crassipes* Sars
* — *armata* M.-Edw.
* *Lophogaster typicus* M. Sars
Thysanopoda Krohni Brandt
* *Thysanoëssa gregaria* Sars
* *Stylocheiron abbreviatum* Sars (?)
— *mastigophorum* Chun
* *Nematoscelis rostrata* Sars
* — *microps* Sars
— *Sarsi* Chun
* *Euphausia pellucida* Dana (*Mülleri* Claus)

Das Schwarze Meer hat mit dem Mittelmeer und der Nordsee die *Podopsis Slabberi* Bened. gemeinsam, die als n. A. beschriebene *Siriella Jaltensis* Czern. für sich.

Ausser den vorstehend erwähnten europäischen Meeren ist besonders die Atlantische Küste Nord-Amerikas nördlich vom Cap Cod auf ihre Schizopoden-Fauna (durch Smith) specieller untersucht worden. Unter den 11 daselbst aufgefundenen Arten haben sich 6 (*) als mit europäischen identisch erwiesen. Zu letzteren kommt noch als siebente die Süsswasserform *Mysis relicta* Lov.

* *Mysis mixta* Lilljeb.
— *stenolepis* Smith
— *americana* Smith
* — *oculata* Fab.
Heteromysis formosa Smith
* *Pseudomma roseum* Sars
— *truncatum* Smith

* *Erythrops Goësi* Sars
Parerythrops (*Meterythrops*) *robusta* Smith
* *Nyctiphanes* (*Thysanopoda*) *norvegicus* M. Sars
* *Euphausia inermis* Kroyer.

Die geographische Verbreitung der Gattungen betreffend, so erweist sich dieselbe nach den bis jetzt vorliegenden Daten für die überwiegende Mehrzahl als eine theils nach Zonen, theils nach bestimmten Meeren beschränkte. Besonders gilt dies für die meisten Mysideen-Gattungen, welche vorwiegend den gemässigten und kälteren Meeren zugewiesen sind, innerhalb dieser sich aber z. Th. (*Mysis, Pseudomma, Amblyops*) auf der nördlichen und südlichen Hemisphäre wiederholen. In weiterer Verbreitung findet sich unter den Mysideen die Gattung *Borcomysis*, in noch ausgedehnterer *Anchialus* und *Siriella* vor; letztere dürfte sich mit der Zeit sogar als eine allgemein verbreitete herausstellen oder nur von

dem arktischen und antarktischen Gebiete ausgeschlossen sein. Einen ungleich grösseren Procentsatz weit verbreiteter Gattungen stellen dagegen die Familien der Lophogastriden und Thysanopodiden. Unter ersteren reicht die Gattung *Eucopia* von den Tropenmeeren bis in das antarktische Gebiet hinein und verbreitet sich im Bereich der ersteren und der gemässigten Zonen über sämmtliche Oceane: während die Gattung *Gnathophausia* zwar vorwiegend, nämlich mit $^2/_3$ ihrer Arten, den Tropenmeeren zukommt, durch die gemässigte Zone hindurch mit einer einzelnen Art aber gleichfalls bis in das antarktische Meer vordringt. Die meisten weit, z. Th. selbst allgemein verbreiteten Gattungen enthält die Familie der Thysanopodiden. Es sind dies die vorwiegend pelagisch auftretenden *Thysanopoda, Thysanoëssa, Nematoscelis, Stylocheiron* und *Euphausia*, welche sämmtlich in äquatorialer Richtung den Erdball umspannen und zum Theil weit nach Norden und Süden reichen.

Ueber die geographische Verbreitung der Arten geben z. Th. schon die im Vorstehenden erörterten Faunenbezirke Auskunft. Dieselben bestätigen auch für die Schizopoden die allgemein gültige Erfahrung von einer sehr ausgedehnten Verbreitung nach der geographischen Länge im Bereich des arktischen Meeres. Von 26 Arten, welche die arktischen Gewässer Norwegens bewohnen, reichen 7 in weiterer Ausdehnung um den Nordpol herum; ebenso viele nordeuropäische Arten finden sich an der gegenüberliegenden (atlantischen) Küste Nord-Amerikas wieder. Von den 48 Arten der Nordsee erstreckt sich die Hälfte bis in das arktische Meer hinein, 12 derselben finden sich noch in den dänischen Gewässern, nur 3 in der Ostsee, 7 im Mittelmeer. Letzteres hat sonst noch 5 Arten mit dem Atlantischen und anderen Oceanen gemein, während ihm 20 eigenthümlich sind.

Hier mögen ausserdem nur noch diejenigen Arten Erwähnung finden, welche theils an weit voneinander entfernten Meereslokalitäten gefunden worden sind, theils eine weitere Verbreitung in meridianer oder äquatorialer Richtung, beziehentlich in jeder von beiden erkennen lassen:

Boreomysis scyphops Sars: arktisch (71° N.) und antarktisch (46—53° S.).
Lophogaster typicus M. Sars: Norwegen (Bergen, Christiania-Fjord), Mittelmeer und südlich vom Cap (34—35° S.).
Gnathophausia gigas Willem.: Azoren (38° N.) und zwischen Kerguelen und Australien (53° S.).
— *zoëa* Willem.: Biscaya-Bai bis Azoren (38° N., 31° W.), Atlantischer Ocean (1° N., 24° W.), Brasilien (10° S., 36° W.), Stiller Ocean (28° S., 177° W.).
Eucopia australis Dana (*Chalaraspis unguiculata* Willem.): Atlantischer Ocean (42° N., 63° W.), Azoren (38° N., 31° W.), Cap Verden (17° N., 21° W.), zwischen Afrika und Brasilien (1° N., 26° W.), zwischen Cap und Kerguelen (46° S., 45° O.), südlich von Australien (50° S., 123° O.), Japanisches Meer (38° N., 140° O.).

Euphausia pellucida Dana (*Mülleri* Claus, *bidentata* Sars), kosmopolitisch verbreitet: Norwegen (63° N.), Mittelmeer, Azoren, St. Vincent, Cap Verden, Küste von Guinea, Rio de Janeiro, südlich vom Cap, Philippinen, Neu-Guinea, Cap York, Sidney, Neu-Seeland, Fidji-Inseln, Sandwichs-Inseln, Japan.

— *splendens* Dana: Cap, Falklands-Inseln bis Buenos Aires, zwischen Chile und Neu-Seeland.

— *gracilis* Dana: St. Vincent, Cap Verden, Guinea, Celebes und Australien (Cap York und Port Jackson).

— *Euphausia gibba* Sars: Atlantischer Ocean zwischen Teneriffa und St. Thomas, Stiller Ocean (Cap York und Fidji-Inseln).

Bentheuphausia amblyops Sars: Atlantischer Ocean (1° N., 26° W.), Tristan d'Acunha, Südsee (50° S., 123° O.).

Thysanopoda tricuspidata M.-Edw.: Nördlicher, tropischer und südlicher Atlantischer Ocean, Indischer Ocean (Philippinen, Celebes, Neu-Guinea), Stiller Ocean (tropisch und 400 Meilen südlich von Sandwichs-Inseln).

Thysanoëssa gregaria Sars: Messina, nördlicher Atlantischer Ocean, südlich vom Cap, Falklands-Inseln, Patagonien bis Buenos Aires, Küsten von Australien, Japanisches Meer.

— *macrura* Sars: Buenos Aires, südliches Eismeer, Kerguelen bis Cap.

Nematoscelis microps Sars: Messina, Nördlicher Atlantischer Ocean, Sandwichs-Inseln.

— *tenella* Sars: Guinea-Küste, südlich vom Cap und Philippinen.

— *rostrata* Sars: Mittelmeer, nördlicher, tropischer und südlicher Atlantischer Ocean, Neu-Guinea.

Stylocheiron carinatum Sars: Südlicher Atlantischer Ocean, Philippinen und Fidji-Inseln.

— *abbreviatum* Sars: Mittelmeer, nördlicher und tropischer Atlantischer Ocean, Sandwichs-Inseln.

Siriella Thompsoni M.-Edw. (*vitrea* und *brevipes* Dana, *Edwardsi* Claus, *Cynthia inermis* Kroyer, ? *Promysis Galatheae* Kr.): Nördlicher und südlicher Atlantischer Ocean, Australisches Meer, nördlicher und südlicher Stiller Ocean.

— *gracilis* Dana: Philippinen, Neu-Guinea, nördlicher und tropischer Stiller Ocean.

Anchialus typicus Kroyer (*truncatus* Sars): Atlantischer Ocean (14° N.), Cap (34° S.).

So weit diese Arten pelagisch sind, was für die den Thysanopodiden und den Gattungen *Siriella* und *Anchialus* angehörenden festgestellt worden ist, dürften für die weit ausgedehnte Verbreitung derselben in gleicher Weise, wie dies früher für die Hyperinen unter den Amphipoden hervorgehoben worden ist, die Meeresströmungen einen sehr fördernden Einfluss ausüben. Ungleich schwieriger lässt sich die weite Verbreitung der meist in bedeutenden Tiefen lebenden und mit Ausschluss von *Eucopia* hart-

schaligen Lophogastriden, besonders der *Gnathophausia*-Arten erklären, falls sie nicht etwa während der Nacht die Oberfläche des Meeres aufsuchen und dann gleichfalls den Strömungen unterliegen. Ob aus solchen die auffallend weit voneinander entfernt liegenden Fundorte von *Boreomysis scyphops* und *Lophogaster typicus* hergeleitet werden können, erscheint mindestens sehr fraglich.

2. Vertikale Verbreitung.

Von den zahlreichen Angaben, welche über das Tiefenvorkommen der Schizopoden vorliegen, führen wir hier die folgenden in systematischer Anordnung auf:

Mysidae.

Mysis flexuosa Müll. 0—6 Faden (Norwegen), 0—7 Faden (Dänemark), 0—15 Faden (Ostsee).
— *oculata* Fab. 6—20 Faden (Norwegen), 5—12 Faden (Nowaja Semlja), 3—26 Faden (Karisches Meer).
— *vulgaris* Thomps. 0—3 Faden (Norwegen), 0—1 Faden (Dänemark), 0—25 Faden (Ostsee).
— *denticulata* Thoms. 4 Faden (Neu-Seeland).
— *neglecta* Sars 2—10 Faden (Norwegen), 0—6 Faden (Dänemark).
— *inermis* Rathke 2—20 Faden (Norwegen), 0—23 Faden (Dänemark).
— *spiritus* Norm. 0—3 Faden (Norwegen), Oberfläche (Dänemark).
— *ornata* Sars 10—50 Faden (Norwegen), 2—49 Faden (Dänemark).
— *lamornae* Couch 6—50 Faden (Norwegen), 2 Faden (Dänemark).
— *mixta* Lilljeb. 20—100 Faden (Norwegen), 20—68 Faden (Massachusetts).
— *stenolepis* Smith 7—21 Faden (Massachusetts).
— *relicta* Lovén 6—200 Faden (Norwegen).
Hemimysis abyssicola Sars 150—300 Faden (Norwegen), 250 Faden (Lofoten), 80—100 und 150—200 Faden (Hardanger Fjord).
Leptomysis gracilis Sars 10—30 Faden (Norwegen), 30—40 Faden (Hardanger und Christiania-Fjord).
— *lingvura* Sars 10—20 Faden (Norwegen).
Podopsis Slabberi Bened. Oberfläche (Belgien), 0—1 Faden (Kiel).
Amblyops abbreviata Sars 150—300 Faden (Norwegen), 180 Faden (Christiania-Fjord), 250 Faden (Lofoten).
— *Crozeti* Sars 1600 Faden (Crozet-Inseln).
Pseudomma roseum Sars 100—450 Faden (Norwegen), 60—70 Faden (Karisches Meer), 200—300 Faden (Lofoten), 105—210 Faden (Massachusetts).
— *affine* Sars 100—250 Faden (Norwegen), 200 Faden (Lofoten).
— *truncatum* Smith 45—70 Faden (Massachusetts), 51 Faden (Karisches Meer), 150 Faden (Norwegen).
— *Sarsi* Willem. 1675 Faden (65° S., 79° O.).

Pseudomma australe Sars 33 Faden (38° S., 144° O.).
Erythrops Goësi Sars 30—150 Faden (Norwegen), 49 Faden (Dänemark), 10—90 Faden (Karisches Meer), 20—48 Faden (Massachusetts).
— *serrata* Sars 30—250 Faden (Norwegen), 49 Faden (Dänemark).
— *microphthalma* Sars 60—450 Faden (Norwegen), 150—500 Faden (Hardanger Fjord), 300 Faden (Lofoten).
— *abyssorum* Sars 100—300 Faden (Norwegen), 200—230 Faden (Christiania-Fjord), 300 Faden (Lofoten), 51—67 Faden (Karisches Meer).
— *pygmaea* Sars 3—12 Faden (Norwegen).
Arachnomysis Leuckarti Chun 30—400 Faden (Neapel).
Euchaetomera typica Sars Oberfläche (Stiller Ocean, 35° N.).
— *tenuis* Sars Oberfläche (Küste von Chile).
Parerythrops obesa Sars 50—250 Faden (Norwegen).
— *abyssicola* Sars 100—300 Faden (Norwegen).
— *robusta* Smith 60—150 Faden (Norwegen), 64 Faden (Karisches Meer), 33—70 Faden (Massachusetts).
Mysidopsis didelphys Norm. 30—150 Faden (Norwegen), 20—50 und 150 Faden (Hardanger Fjord).
— *gibbosa* Sars 3—10 Faden (Norwegen).
— *angusta* Sars 6—10 Faden (Norwegen), 20 Faden (Hardanger Fjord).
— *incisa* Sars 33 Faden (Port Philipp).
Mysideïs insignis Sars 100—300 Faden (Norwegen).
— *grandis* Goës 30—100 Faden (Norwegen).
Mysidella typica Sars 50—150 Faden (Norwegen).
— *typhlops* Sars 150—200 Faden (Norwegen).
Heteromysis formosa Smith 0—10 Faden (Massachusetts).
Pseudomysis abyssi Sars 1110 Faden (71° N., 11° O.).
Gastrosaccus sanctus Bened. 2—37 Faden (Dänemark).
Anchialus typicus Kroyer 0 Faden (Atlantischer Ocean, Cap).
— *pusillus* Sars 0 Faden (Celebes).
— *angustus* Sars 33 Faden (Port Philipp).
Petalophthalmus armiger Willem. 2500 Faden (2° N., 20° W.).
Boreomysis arctica Kroyer 200—400 Faden (Norwegen).
— *tridens* Sars 300—400 Faden (Norwegen), 200—300 Faden (Lofoten).
— *megalops* Sars 80—200 Faden (Norwegen).
— *nobilis* Sars 459 Faden (79° N.).
— *scyphops* Sars 1110 Faden (71° N.), 1600, 1800 und 1950 Faden (46°, 50° und 53° S.).
— *obtusata* Sars 345 und 2740 Faden (Stiller Ocean, 35° bis 37° N.).
— *microps* Sars 1250 Faden (42° N., 63° W.).
Siriella norvegica Sars 6—20 Faden (Norwegen), 50—60 Faden (Hardanger Fjord).
— *Thompsoni* M.-Edw. 0 Faden (alle Oceane).
— *gracilis* Dana 0 Faden (Stiller Ocean).

Lophogastridae.

Lophogaster typicus M. Sars 20—100 Faden (Norwegen), 30—40 Faden (Christiania-Fjord), 98—150 Faden (südlich vom Cap).
Gnathophausia ingens Dohrn 800 Faden (Indischer Ocean, 5° S., 134° O.).
— *calcarata* Sars 500—800 Faden (Indischer Ocean, 5° S. bis 4° N., 127°—134° O.)
— *gigas* Willem. 2200 Faden (Azoren) und 1950 Faden (Kerguelen bis Australien).
— *Willemoësi* Sars 1425 Faden (Indischer Ocean, 4° S., 129° O.).
— *affinis* Sars 1500 Faden (Atlantischer Ocean, 1° N., 26° W.).
— *gracilis* Sars 1500 Faden (Atlantischer Ocean, 1° N., 26° W.).
— *zoëa* Willem. 600, 770, 1000 und 1850 Faden (Atlantischer und Stiller Ocean).
— *elegans* Sars 610 Faden (Fidji-Inseln).
— *longispina* Sars 250 Faden (Philippinen).
Chalaraspis alata Willem. 1800 Faden (50° S., 123° O.).
Eucopia australis Dana 1000, 1250, 1375, 1500, 1800, 1875 und 1975 Faden (Atlantischer, Stiller Ocean und antarktisches Meer).

Thysanopodidae.

Bentheuphausia amblyops Sars 1000, 1500 und 1800 Faden (Atlantischer und Stiller Ocean).
Nyctiphanes norvegicus M. Sars 49 Faden (Dänemark), 50 Faden (Norwegen), 200—300 Faden (Hardanger Fjord), 0, 40, 94, 115, 210 und 430 Faden (Massachusetts).
— *australis* Sars 0 Faden (Küste Australiens), Nachts.
Thysanopoda tricuspidata M.-Edw. 0 Faden (Atlantischer, Indischer und Stiller Ocean).
— *microphthalma* Sars 0 Faden (Atlantischer Ocean, 26° N., 23° W.).
— *cristata* Sars 2050 Faden (Philippinen).
— *Raschii* M. Sars 40 Faden (Norwegen).
Thysanoëssa gregaria Sars 0 Faden (Atlantischer und Stiller Ocean).
— *neglecta* Kroyer 250 Faden (Norwegen).
Nematoscelis megalops Sars 0 Faden (Atlantischer Ocean).
— *microps* Sars 0 Faden (Atlantischer und Stiller Ocean).
— *tenella* Sars 0 Faden (Atlantischer Ocean, Cap, Philippinen).
— *rostrata* Sars ? Faden (Atlantischer und Stiller Ocean), 300 Faden (Neapel).
— *Sarsi* Chun 650 Faden (Neapel).
Stylocheiron carinatum Sars 0 Faden (Atlantischer und Stiller Ocean).
— *longicorne* Sars 0 Faden (Cap).
— *Suhmi* Sars 0 Faden (Philippinen, Neu-Guinea).
— *elongatum* Sars 0 Faden (Atlantischer Ocean).

Stylocheiron abbreviatum Sars 0 Faden (Atlantischer und Stiller Ocean), 600 Faden (Neapel).
— *mastigophorum* Chun 150, 300 und 450 Faden (Neapel).
Euphausia pellucida Dana 0 Faden (alle Oceane), 0 und 300—400 Faden (Neapel).
— *similis* Sars 600 Faden (Buenos Aires).
— *Murrayi* Sars 96 Faden (Kerguelen).
— *splendens* Dana 0 Faden (Cap, Atlantischer und Stiller Ocean).
— *mucronata* Sars 0 Faden (Küste Chiles).
— *spinifera* Sars 0 Faden (Stiller Ocean).
— *inermis* Kroyer 0, 40, 50, 70, 107 und 220 Faden (Massachusetts).

Die vorstehende Zusammenstellung ergiebt, dass Bewohner sehr bedeutender Meerestiefen zwar jeder der drei angenommenen Familien zukommen, sich auf dieselben aber in wesentlich verschiedener Weise vertheilen. Während diejenige der Lophogastriden fast nur aus solchen zusammengesetzt ist, zum mindesten aber der Oberflächen-Bewohner ganz ermangelt, begreift diejenige der Thysanopodiden nur ganz vereinzelte Tiefseebewohner in sich, enthält aber um so zahlreichere pelagisch auftretende Arten, gegen welche auch die in mässigen Tiefen vorkommenden numerisch sehr zurückstehen. Bei den Mysideen endlich gestaltet sich das Verhältniss dahin, dass kaum $^1/_7$ der Gesammtzahl (acht Arten) eigentliche Tiefseebewohner sind, während die an oder nahe der Oberfläche vorkommenden den in mittleren Tiefen lebenden annähernd die Wage halten.

Unter den Gattungen erweisen sich als solche, welche nur Tiefseeformen enthalten: *Pseudomysis, Petalophthalmus, Gnathophausia, Chalaraspis, Eucopia* und *Benthcuphausia*, als lediglich pelagische: *Podopsis, Euchaetomera* und *Heteromysis*. Gattungen, welche neben pelagischen Arten auch Bewohner mittlerer Tiefen umfassen, sind: *Mysis, Anchialus, Siriella, Nyctiphanes, Thysanoëssa, Nematoscelis, Stylocheiron* und *Euphausia*. Ihnen gesellt sich *Thysanopoda* hinzu, welche jedoch ausserdem eine einzelne Tiefseeform enthält. Lediglich Bewohner mittlerer Tiefen fallen auf die Gattungen *Hemimysis, Leptomysis, Erythrops, Arachnomysis, Parerythrops, Mysidopsis, Mysideis, Mysidella* und *Lophogaster*, ebensolche neben Tiefseeformen auf die Gattungen *Amblyops, Pseudomma* und *Boreomysis*. Es ist mithin der Aufenthaltsort von der Organisation durchschnittlich ebenso oft unabhängig, wie er mit dieser sich deckt.

Für eine grosse Anzahl von Arten stellt sich eine sehr beträchtliche Breite in ihrem vertikalen Auftreten heraus: Ein Unterschied von 100 Faden Tiefe: bei *Pseudomma truncatum, Erythrops Goësi, Parerythrops robusta, Mysidopsis didelphys* und *Lophogaster typicus*, von 150 Faden bei *Amblyops abbreviata* und *Pseudomma affine*, von 200 Faden bei *Mysis relicta, Hemimysis abyssicola, Erythrops serrata, Parerythrops obesa* und *abyssicola, Mysideis insignis, Boreomysis tridens* und *arctica, Gnathophausia gigas* und *Eu-*

phausia inermis, von 250 Faden bei *Erythrops abyssorum*, von 300 Faden bei *Gnathophausia calcarata* und *Stylocheiron mastigophorum*, von 370 Faden bei *Arachnomysis Leuckarti*, von 400 Faden bei *Pseudomma roseum*, *Erythrops microphthalma*, *Nyctiphanes norvegicus* und *Euphausia pellucida*, von 800 Faden bei *Boreomysis scyphops* und *Bentheuphausia amblyops*, von 975 Faden bei *Eucopia australis*, von 1250 Faden bei *Gnathophausia zoëa* und von 2400 (!) Faden bei *Boreomysis obtusata*.

Nur auf der Oberfläche des Meeres schwimmend sind bis jetzt folgende Arten angetroffen worden: *Anchialus typicus* und *pusillus*, *Siriella Thompsoni* und *gracilis*, *Nyctiphanes australis*, *Thysanopoda tricuspidata* und *microphthalma*, *Thysanoëssa gregaria*, *Nematoscelis megalops*, *microps* und *tenella*, *Stylocheiron carinatum*, *longicorne*, *Suhmi* und *elongatum*, *Euphausia splendens*, *mucronata* und *spinifera*. Ausserdem können denselben auch *Podopsis Slabberi* (0—1 Faden) und *Mysis spiritus* (0—3 Faden) zugerechnet werden. Man wird indessen aus diesen Beobachtungen nicht schliessen dürfen, dass dieselben Arten nicht unter Umständen auch tiefer vorkommen können, wenigstens so lange nicht, wie auf das Gegentheil gerichtete Untersuchungen fehlen. Offenbar hat man sich an den auf der Oberfläche schwimmenden und daher in der leichtesten Weise einfangbaren Individuen genügen lassen, ohne die Probe auf ihr weiteres Herabgehen anzustellen. Wo dies geschehen ist, hat man solche pelagisch auftretenden Arten ausserdem auch in mehr oder weniger bedeutenden Tiefen, wie *Mysis flexuosa* in 0 bis 15, *Mysis vulgaris* in 0—25, *Mysis inermis* in 0 -23, *Euphausia inermis* in 0—220, *Euphausia pellucida* in 0—400, *Nyctiphanes norvegicus* in 0—430, *Stylocheiron abbreviatum* in 0—600 Faden Tiefe angetroffen und damit den offenbaren Beweis erhalten, dass das verschiedene Vorkommen solcher Arten auf willkürlichem Auf- und Niedersteigen beruht, mag dasselbe nun durch Tages- und Jahreszeiten, durch Witterungs- und Temperaturverhältnisse, oder auch durch Nahrungsverhältnisse u. s. w. veranlasst und beeinflusst werden. Auf Grund derartiger Erfahrungen wird man auch nicht Vorsicht genug darin üben können, Arten, welche abweichend von ihren übrigen, pelagisch auftretenden Gattungsverwandten nach einmaligen Beobachtungen in ansehnlichen Tiefen angetroffen worden sind, wie *Thysanopoda neglecta* (250 Faden), *Euphausia similis* (600 Faden), *Nematoscelis Sarsi* (650 Faden), *Stylocheiron mastigophorum* (150—450 Faden), *Thysanopoda cristata* (2050 Faden), sofort als specifische Tiefseebewohner anzusprechen, da fortgesetzte Nachforschungen für dieselben leicht ähnliche Wechselverhältnisse, wie sie für jene festgestellt sind, ergeben könnten. Höchstens würde eine solche Annahme für die letztgenannte Art, deren Tiefenvorkommen unter den Thysanopodiden als ein ebenso vereinzeltes wie phänomenales dasteht, eine sachliche Berechtigung haben.

Ergiebt sich hiernach die Definition der „pelagischen" Schizopoden als eine höchst vage, so liegt ungleich mehr Grund für die Annahme vor, dass die einschliesslich der *Thysanopoda cristata* in 20 Arten zur Kenntniss gekommenen Tiefsee-Schizopoden diese Bezeichnung mit Recht verdienen.

Während mehrere derselben, wie *Pseudomysis abyssi* (1110 Faden), *Petalophthalmus armiger* (2500 Faden), *Chalaraspis alata* (1800 Faden), *Eucopia australis* (1000—1975 Faden) und *Bentheuphausia amblyops* (1000 bis 1800 Faden), zwar die alleinigen Repräsentanten ihrer Gattungen sind, aber durchweg sehr bedeutende und zum Theil durch eine Reihe von Lothungen gewährleistete Tiefen einhalten, gehören die übrigen solchen Gattungen an, welche entweder, wie *Gnathophausia*, fast ausschliesslich aus Tiefseearten bestehen oder, wie *Amblyops, Pseudomma* und *Boreomysis*, ausser ihnen nur solche enthalten, welche den oberen Meeresschichten gänzlich abgehen. *Amblyops Crozeti* (1600 Faden) hat nur eine, in 150 bis 300 Faden Tiefe gefundene, *Pseudomma Sarsi* (1675 Faden) vier zwischen 33 und 450 Faden vorkommende Arten neben sich. *Boreomysis scyphops* (1110—1950 Faden), *obtusata* (345 und 2740 Faden) und *microps* (1250 Faden) sind die nächsten Verwandten von vier anderen Arten, welche durchweg Tiefen von 80—459 Faden einhalten. Von den 9 *Gnathophausia*-Arten stammt überhaupt nur eine (*Gnath. longispina*) aus der relativ geringen Tiefe von 250 Faden, während alle übrigen 500, 600, 800 u. s. w. bis 2200 Faden tief gefunden worden sind.

Eine besondere Erörterung verdient die Frage, in welchem Verhältniss zu ihrem Tiefenvorkommen die Ausbildung der Augen bei den Schizopoden je nach Gattungen und Arten steht, um so mehr, als gerade diese Organe die auffallendsten Grössenverschiedenheiten darbieten und eine ganze Anzahl von Tiefseebewohnern theils recht kleine, theils völlig verkümmerte Augen besitzt. Besteht hier die viel gepriesene Anpassungstheorie zu Recht, so müssten die bei Oberflächenbewohnern in hervorragender Grösse entwickelten Gesichtsorgane in demselben Maasse abnehmen und eingehen, als bei zunehmender Tiefe die Lichtfülle herabgedrückt wird. Ein solcher Nachweis lässt sich indessen für die Schizopoden in keiner Weise erbringen, so sehr auch auf den ersten Blick eine Reihe von Thatsachen jener Annahme günstig und sie zu stützen geeignet erscheinen könnte. In keiner Gruppe der Schizopoden erreicht die Gesichtsfläche der Augenstiele durchschnittlich einen so bedeutenden Grössenumfang, theils in Kugel-, theils in Nierenform, wie bei den vorwiegend pelagisch auftretenden Thysanopodiden, und zwar sind es ganz besonders die Gattungen *Nyctiphanes, Thysanoëssa, Nematoscelis, Stylocheiron* und *Thysanopoda*, deren Arten der Mehrzahl nach in der Grösse der Gesichtsorgane miteinander wetteifern. Kommt nun eine ihnen angehörende Art, wie *Thysanopoda cristata*, abweichend von dem gewöhnlichen Verhalten in sehr bedeutenden Meerestiefen (2050 Faden) vor, so würde es der Anpassungstheorie durchaus entsprechen und daher nicht überraschen können, bei derselben die Augenstiele stark verkürzt und die Ausdehnung der Sehfläche beträchtlich reducirt zu finden. Ungleich auffallender ist aber der Umstand, dass bei der *Thysanopoda microphthalma*, welche gleich der sehr grossäugigen *Thysanopoda tricuspidata* auf der Oberfläche des Meeres treibt, die Augen in Länge des Stieles und Ausdehnung der Sehfläche genau ebenso stark

reducirt sind, wie bei jener Tiefseeart. Ganz analoge Fälle weist die Gattung *Boreomysis* auf, welche eine einzelne Art: *Boreom. megalops* (80 bis 200 Faden) mit kolossal entwickelten, kugligen Augen, mehrere aus 200—400 Faden Tiefe stammende, wie *Boreom. arctica* und *tridens*, mit solchen von normaler Grösse enthält. Was Wunder also, dass die in ungleich bedeutenderen Meerestiefen auftretende *Boreomysis scyphops* (1110 Faden tief im arktischen, 1600—1950 Faden im antarktischen Meer) die Augen völlig eingebüsst und nur noch durch abgeplattete Lamellen ersetzt zeigt. Anstatt diesem Beispiel aber zu folgen, besitzt die in noch ungleich tieferen Regionen lebende *Boreomysis obtusata* (2740! neben 345 Faden) ganz ebenso normal entwickelte Augen wie die in Tiefen von 200—400 Faden vorkommenden *Boreom. arctica* und *tridens*, zugleich aber ungleich vollkommener ausgebildete als die um 700 Faden weniger tief lebende *Thysanopoda cristata*. Die beiden bekannten Arten der Gattung *Amblyops*, von denen die eine: *A. Crozeti* 1600 Faden, die andere: *A. abbreviata* nur 100—300 Faden tief angetroffen wird, besitzen in gleicher Weise verkümmerte Augen wie die *Pseudomma*-Arten, von denen *Ps. Sarsi* in 1675 Faden Tiefe, *Ps. roseum* und *affine* zwischen 100 und 500 Faden, *Ps. australe* nur in 33 Faden Tiefe gefunden worden sind. Im Gegensatz dazu besitzt von den beiden nordischen *Mysidella*-Arten die in 80—200 Faden Tiefe lebende *M. typica* auffallend grosse Augen, die in gleicher Tiefe (200 Faden) aufgefundene *M. typhlops* dagegen ganz abgeplattete und aller lichtbrechenden Apparate entbehrende Lamellen. *Hemimysis abyssicola*, in Tiefen von 150—200 Faden lebend, besitzt nicht nur relativ grosse, sondern selbst sehr viel grössere Augen als verschiedene, nahe der Oberfläche lebende *Mysis*-Arten. *Pseudomysis abyssi* in 1110 Faden und *Benthcuphausia amblyops* in 1000—1800 Faden Tiefe mit ganz rudimentären Augen sind dem Einfallen der Lichtstrahlen in ungleich geringerem Maasse entzogen, als die mit normalen Augen versehene *Boreomysis obtusata*, welche um 1600, beziehentlich 940 Faden tiefer angetroffen wird. Letzterer Art stellt sich der völlig blinde *Petalophthalmus armiger* in seinem Tiefenvorkommen (2500 Faden) zur Seite, durch das Eingehen der Augen aber scharf gegenüber. Die Tiefseeform *Eucopia australis* (1000—1975 Faden) hat nur im weiblichen Geschlecht verkümmerte, im männlichen dagegen vollkommen ausgebildete Augen. Die *Chalaraspis*- (1800 Faden) und *Gnathophausia*-Arten (zwischen 250 und 2200 Faden Tiefe vorkommend) endlich haben zwar durchweg Augen, welche im Vergleich mit ihrer Körpergrösse und mit den Augen der Thysanopodiden als winzig zu bezeichnen sind, die optischen Apparate dagegen in vollkommen normaler Ausbildung besitzen. Es stellt sich mithin die Ausbildung der Schizopoden-Augen als vollkommen unabhängig von dem Tiefenvorkommen der Gattungen sowohl wie der einzelnen ihnen angehörenden Arten dar, gerade wie es auch unter den Tiefsee-Fischen neben Formen mit kleinen auch solche mit auffallend grossen Augen (*Macrurus, Malacosteus*) giebt.

VII. Zeitliche Verbreitung.

Unzweifelhafte Schizopoden sind aus den früheren Erdepochen bis jetzt nicht zur Kenntniss gekommen; doch hat es nicht an dem Versuch gefehlt, eine den paläozoischen Schichten angehörende Malacostraken-Form als dieser Unterordnung angehörig oder wenigstens nahe verwandt hinzustellen.

In der Steinkohlenformation von Saarbrücken und Böhmen finden sich stellenweise massenhaft die Abdrücke eines 30 mm langen Krebschens vor, welches zuerst von Jordan als *Gampsonyx fimbriatus* bezeichnet und in seinen Merkmalen durch Bronn, Herm. v. Meyer und Burmeister*) specieller erörtert worden ist. In seinem Gesammthabitus und besonders durch die Rumpfbildung unwillkürlich an einen Amphipoden erinnernd, zeigt dasselbe in Uebereinstimmung mit diesen einen selbstständigen Kopftheil und im Anschluss daran völlig freie Mittel- und Hinterleibsringe, beide von annähernd gleicher Länge und auch darin denjenigen der Amphipoden gleichend, dass die fünf vorderen Segmente des Postabdomen bedeutend tiefer herabsteigen als diejenigen des Mittelleibes. An Stelle der typischen Siebenzahl treten jedoch am Mittelleib acht selbstständige Segmente, von denen das zunächst auf den Kopftheil folgende sehr kurz ist, deutlich hervor. Jener entbehrt der Stielaugen gänzlich; doch lassen sich auch sitzende nicht mit Bestimmtheit wahrnehmen. Die beiden sehr deutlich erkennbaren Fühlerpaare bestehen je aus einem schlanken, dreigliedrigen Schaft, welchem sich an den oberen zwei Geisseln von annähernd gleicher und ansehnlicher Länge, an den unteren eine einzelne, ungleich kräftigere und dem Körper an Länge gleichkommende anschliesst. Ueberdies trägt der Schaft dieser unteren Fühler eine grosse, breit ovale Schuppe. Von den ventralen Gliedmaassen sind nur diejenigen der sieben letzten Mittelleibsringe und des Postabdomen zur sicheren Kenntniss gekommen. Erstere bilden zwei formell scharf geschiedene Gruppen. Die direkt nach vorn gerichteten beiden ersten Paare sind ungleich derber als die nach unten und hinten herabhangenden fünf hinteren, das erste fast doppelt so lang und beträchtlich kräftiger als das zweite und, da es in eine schmale Klaue endigt und an der Unterseite des drittletzten Gliedes mit kräftigen Dornen bewehrt ist, augenscheinlich mehr zum

*) Jordan in: Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westphalens. IV. Bd., S. 89, Taf. 2.

Bronn, H. G., *Gampsonyx fimbriatus* Jord. aus der Steinkohlenformation von Saarbrücken und dem Murgthal (Neues Jahrbuch für Mineralogie 1850, S. 575—583).

Meyer, Herm. v., in: Paläontographica, herausg. von Dunker und v. Meyer, Bd. IV, S. 1 ff., Taf. I.

Burmeister, H., Ueber *Gampsonychus fimbriatus* Jord. (Abhandl. d. naturforsch. Gesellschaft zu Halle. Bd. II, S. 191—200, Taf. X).

Graben als zum Packen befähigt. Die fünf hinteren Paare entbehren epimerenartig erweiterter Hüftglieder und bestehen gleich den vorderen nur aus einer Gliederreihe, sind mithin keine Spaltbeine. An ihrer Basis scheinen, dem verwaschenen Aussehen der betreffenden Stelle der Abdrücke nach, Kiemen befestigt gewesen zu sein. Von den Pedes spurii des Postabdomen sind die fünf ersten Paare übereinstimmend gebildet, ihre beiden Spaltäste aber sehr ungleich, der äussere nämlich langgestreckt und zweigliedrig, der innere kurz und dünn, mehr geisselförmig. Das sechste Paar bildet im Verein mit dem lanzettlichen Endsegment des Postabdomen einen Schwanzfächer nach Art der Schizopoden und macruren Decapoden.

Nach diesen Merkmalen steht es zunächst ausser Zweifel, dass *Gampsonyx* kein Schizopode gewesen sein, und dass er sich auch nicht einmal, wie Burmeister seiner Zeit behaupten zu dürfen glaubte, „diesen am meisten genähert haben“ kann. Er stimmt mit denselben lediglich in der Bildung der Fühler und des Schwanzfächers, nach welcher er aber mit gleichem Recht auch als macrurer Decapode in Anspruch genommen werden könnte, überein; in allen übrigen Verhältnissen ist er durchaus von ihnen verschieden. Der Mangel der Stielaugen, eines Cephalothorax und eines Exopoditen an sämmtlichen Mittelleibsgliedmaassen würden ihn von den Schizopoden schon allein ausschliessen, auch wenn auf das ganz abweichende Grössenverhältniss von Mittel- und Hinterleib, auf die völlig verschiedene Form der Postabdominalsegmente und auf die auffallende Differenz in der Bildung der sieben Beinpaare kein besonderes Gewicht gelegt werden sollte. Höchstens, dass die Gestaltung der fünf vorderen Paare der Pedes spurii einem Schizopoden nicht geradezu widersprechen würde. Aber auch mit den Amphipoden hat *Gampsonyx* nur theilweise Uebereinstimmungen aufzuweisen: die freie Rumpfsegmentirung, — an welcher das überzählige erste Mittelleibssegment übrigens am wenigsten ins Gewicht fiele —, das Grössen- und Formverhältniss des Postabdomen, sowie die allgemeinen Bildungsverhältnisse der Mittelleibsbeine. Dagegen entfernt er sich von denselben vollständig durch die Fühlerbildung, die Gleichartigkeit der fünf vorderen Paare der Pedes spurii und durch den Schwanzfächer. Da sich ein näherer Vergleich mit Isopoden und Stomatopoden von selbst verbietet, so ergiebt sich, dass *Gampsonyx* den für die Scheidung der *Arthrostraca* und *Thoracostraca* verwertheten Merkmalen sich nicht nur in keiner Weise fügt, sondern sogar die für beide charakteristischen zu fast gleichen Theilen in sich vereinigt. Wenn daher H. v. Meyer ihn als „die früheste Form der *Malacostraca*, welche sich als ein Amphipode mit Charakteren von Decapoden, insbesondere der Macruren darstelle“, bezeichnet, so ist damit dem erkennbaren Sachverhalt offenbar der Hauptsache nach Rechnung getragen, oder man müsste es denn vorziehen, von einer Decapodenform mit Amphipoden-Merkmalen reden zu wollen. Den *Gampsonyx* als den gemeinsamen „Stammvater“ der *Arthrostraca* und *Thoracostraca* hinzustellen, ist selbstverständlich eine

auf völlig unklaren Vorstellungen beruhende und in der Luft schwebende Hypothese, welche bei nächster Gelegenheit durch eine andere, gleich haltlose ersetzt zu werden alle Aussicht hat.

---

4. Unterordnung: *Stomatopoda.*

I. Einleitung.

1. Geschichte.

Dass eine so auffallende Crustaceen-Form, wie der im Mittelmeer häufige Heuschreckenkrebs (*Squilla*), der Beachtung des Aristoteles nicht entgangen sein werde, lag vorauszusetzen von vornherein nahe, und schon aus diesem Grunde hat die Annahme G. Cuvier's, dass die unter den *Malacostracis* als ἡ κραγγών (Hist. animal. IV. 19 u. 20) bezeichnete Art sich auf *Squilla mantis* beziehe, einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit für sich. Freilich wird man bei dieser Deutung von einer irgend wie scharfen Gegenüberstellung dieser charakteristischen Form, welche von Aristoteles im Verein mit den sich ungleich näher stehenden Gattungen *Homarus, Palinurus* und *Palaemon* besprochen wird, abzusehen haben. Indem er das bei weitem auffallendste Merkmal derselben, die mächtigen sichelförmigen Raubbeine, mit Stillschweigen übergeht, beschränkt er sich darauf, den Formunterschied der „drei dünnen hinteren Beine" gegenüber den „vier vorderen" hervorzuheben und als Unterschied von den Garneelen den „breiten dornigen Mitteltheil" des Schwanzfächers namhaft zu machen. Bei dieser oberflächlichen Charakteristik seiner κραγγών kann es kaum Wunder nehmen, dass die Commentatoren des Aristoteles derselben keine Beachtung gezollt haben, sondern dass der Heuschreckenkrebs des Mittelmeeres bei Rondelet (1555) unter dem neuen Namen *Squilla* auftritt, welcher, von Aldrovandi, Rumph, Seba u. A. adoptirt, durch Fabricius (1793) zur Gattungsbenennung verwendet wurde, nachdem Linné und Herbst die dahin gehörigen Arten noch bei *Cancer* untergebracht hatten. Von Fabricius (Entom. syst. II.) in seiner Ordnung *Agonata* sonderbarer Weise zwischen *Cymothoa* und *Gammarus* placirt und von den übrigen *Thoracostraca* durch *Limulus* und *Monoculus* getrennt, wurde die Gattung *Squilla* demnächst von Latreille (1806) seiner zweiten, als *Branchiogastra* bezeichneten Ordnung der *Malacostraca* einverleibt, in welcher sie zusammen mit *Mysis* die erste Familie *„Squillares"* bildet. Aus dieser künstlichen, auf die freie Lage der Athmungsorgane begründeten Verbindung löste indessen Latreille später (1817) die Gattung *Squilla* wieder und begründete auf dieselbe mit vollem Recht eine selbstständige, als *„Stomapoda"* bezeichnete Ordnung, welche er als zweite zwischen Decapoden und Amphipoden einschaltete. Da dieselbe ihrem Inhalt nach (*Squilla, Erichthus*) durchaus den Stomatopoden im heutigen Sinne entspricht, so wäre der Umfang und die systematische Stellung der letzteren bereits i. J. 1817 zum Abschluss gebracht gewesen,

wenn dieselben nicht nachträglich wieder durch unnatürliche Veränderungen und Vereinigungen in Frage gestellt worden wären. Schon Latreille selbst (1829) modificirte die ursprünglichen Grenzen seiner *Stomapoda* in nicht eben glücklicher Weise dadurch, dass er ausser den „*Unicuirassés*“ (*Squilla*, *Gonodactylus*, *Erichthus*, *Alima*) denselben noch eine zweite, auf Macruren-Larven (*Phyllosoma*) begründete Familie „*Bicuirassés*“ einverleibte. Noch ungleich mehr aber gab Milne-Edwards (1834) die durch Latreille erzielte Verbesserung dadurch wieder preis, dass er die von Letzterem schon i. J. 1817 ausgeschlossenen Schizopoden von Neuem mit den Maulfüsslern vereinigte und mithin zu der längst aufgegebenen Anschauung Latreille's v. J. 1806 zurückkehrte. Indem er bald darauf (1837) seinen Stomapoden noch weitere fremde Elemente, wie *Leucifer* und *Amphion* hinzufügte, schuf er erst vollends einen durchaus künstlichen Formenverband, welcher aber trotzdem Nachahmer, wie z. B. Dana (1850) fand: bis er sich i. J. 1852 selbst von der Unhaltbarkeit desselben überzeugte und zu der Latreille'schen Abgrenzung vom Jahre 1817 zurückkehrte.

Obwohl sich die Stomatopoden auch gegenwärtig noch auf eine relativ geringe Anzahl in nächster Verwandtschaft mit einander stehender Formen beschränken, hat die frühere Eintheilung derselben doch den Anschein eines ungleich grösseren Reichthums an Gattungen erweckt. Nachdem Latreille zuerst (1806) nur die Gattung *Squilla* gekannt, derselben später (1817) eine zweite: *Erichthus* hinzugefügt hatte, theilte er erstere (1825) in die drei Gattungen *Squilla*, *Coronis*, *Gonodactylus*, während er neben die letztere noch die Gattung *Alima* Leach (1818) stellte. Milne-Edwards (1837) sonderte diese Gattungen in zwei Tribus, welche er als „*Erichthiens*“ und „*Squilliens*“ bezeichnete, und fügte der ersteren ausser *Alima* und *Erichthus* noch eine dritte: *Squillerichthus* hinzu. Später hat sich herausgestellt, dass sämmtliche der Erichthinen-Gruppe zuertheilte Formen geschlechtlich noch unentwickelt seien und als Jugendformen dem Kreis der Squillinen angehören. Fallen mithin die auf solche begründeten Gattungen überhaupt fort, so steht es mit den auf einzelne etwas abweichende Arten und Gruppen der ausgebildeten Heuschreckenkrebse errichteten, wie *Lysiosquilla* (= *Coronis* Latr.) und *Pseudosquilla* Dana (1852), welchen Miers (1880) noch einige weitere hinzugefügt hat, kaum besser. Die Unterschiede derselben sind ebenso unwesentlich, wie relativ und erheben sich kaum über den Werth von Gruppenmerkmalen.

Den 20 von Milne-Edwards i. J. 1837 aufgezählten Arten ist seitdem die doppelte Zahl durch Brullé, Gibbes, de Kay, Berthold, White, Herklots, de Haan, Giebel, Hess, Dana, Alph. Milne-Edwards u. A. hinzugefügt und eine übersichtliche Zusammenstellung derselben unter Sichtung der Synonymie durch Miers (1880) geliefert worden. Weitere seitdem entdeckte Arten haben Brooks (1886) und de Man (1887) bekannt gemacht.

Die Morphologie des Hautskelets und besonders der Gliedmaassen haben u. A. Savigny (1816), Milne-Edwards (1837 u. 1852), Erichson

(1840) einer eingehenderen und vergleichenden Darstellung unterzogen. Von inneren Organen hat vor Allem der Circulationsapparat durch Audonin (1827), Milne-Edwards (1827 u. 1834), Duvernoy (1837) und Claus (1880 u. 1883) eine wiederholte und besonders seitens des Letzteren sehr eingehende Darstellung erfahren, während die Verdauungsorgane durch Duvernoy (1836 u. 1837), die Geschlechtsorgane durch Grobben (1876), das centrale Nervensystem durch Bellonci (1878) specieller untersucht worden sind.

Von ganz hervorragender Wichtigkeit in der geschichtlichen Entwickelung der Stomatopoden-Kenntniss erscheint die Erforschung ihrer Larven und deren allmähliche Ausbildung schon aus dem Grunde, weil sie eine ganze ehemalige System-Gruppe, nämlich diejenige der Erichthinen, zu Falle gebracht hat. Nachdem sich gegen die Auffassung der letzteren als ausgebildeter Podophthalmen schon von verschiedenen Seiten Zweifel erhoben hatten, wurden zuerst durch Fr. Müller in kurzen Zwischenräumen (1862—1864) zwei unter sich wesentlich verschiedene Entwickelungsstadien einer *Squilla* von der Brasilianischen Küste und im Anschluss daran auch ein den ausgebildeten Embryo einschliessendes Ei zur Kenntniss gebracht. Während sich auf letzteres unsere Kenntniss von der Embryonal-Entwickelung der Stomatopoden auch gegenwärtig noch beschränkt und die aus der Eihülle hervorgehende Larvenform selbst völlig unbekannt geblieben ist, hat Claus (1871) auf Grund eines sehr reichhaltigen, durch pelagische Fischereien gewonnenen Materials von Stomatopoden-Larven wenigstens die postembryonale Entwickelung durch grössere Reihen sich eng aneinander schliessender Jugendformen hindurch verfolgen und in ihren Hauptphasen feststellen können. Es hat sich dabei als ein höchst bemerkenswerther Umstand ergeben, dass in vollstem Gegensatz zu den recht einförmig erscheinenden ausgewachsenen Stomatopoden, deren Gattungen sich als äusserst nahestehend und selbst als künstliche darstellen, die Larven eine um so grössere Mannigfaltigkeit in ihrem Gesammthabitus, von der dünnsten, linearen bis zu der breitesten und gedrungensten Form erkennen lassen, trotz derselben freilich in Zahl, Form und Aufeinanderfolge der Gliedmaassen wesentlich mit einander übereinstimmen. Später (1878) hat auch Brooks für eine Amerikanische Art (*Squilla empusa* Say) die Larvenstadien zur Kenntniss gebracht und (1885) die auf der Challenger-Expedition gesammelten Stomatopoden-Larven einer Erörterung unterzogen.

Ueber die unzweifelhaft sehr interessanten und eines eingehenden Studiums werthen Lebensäusserungen der Stomatopoden liegen bis jetzt nur vereinzelte und nicht besonders eingehende Angaben von Annesley (1866) und Clark (1869) vor. Einige fossile Formen endlich haben Graf Münster (1842) und Woodward (1879) bekannt gemacht, Hilgendorf (1885) auch auf das Vorkommen von Resten fossiler Larvenstadien hingewiesen.

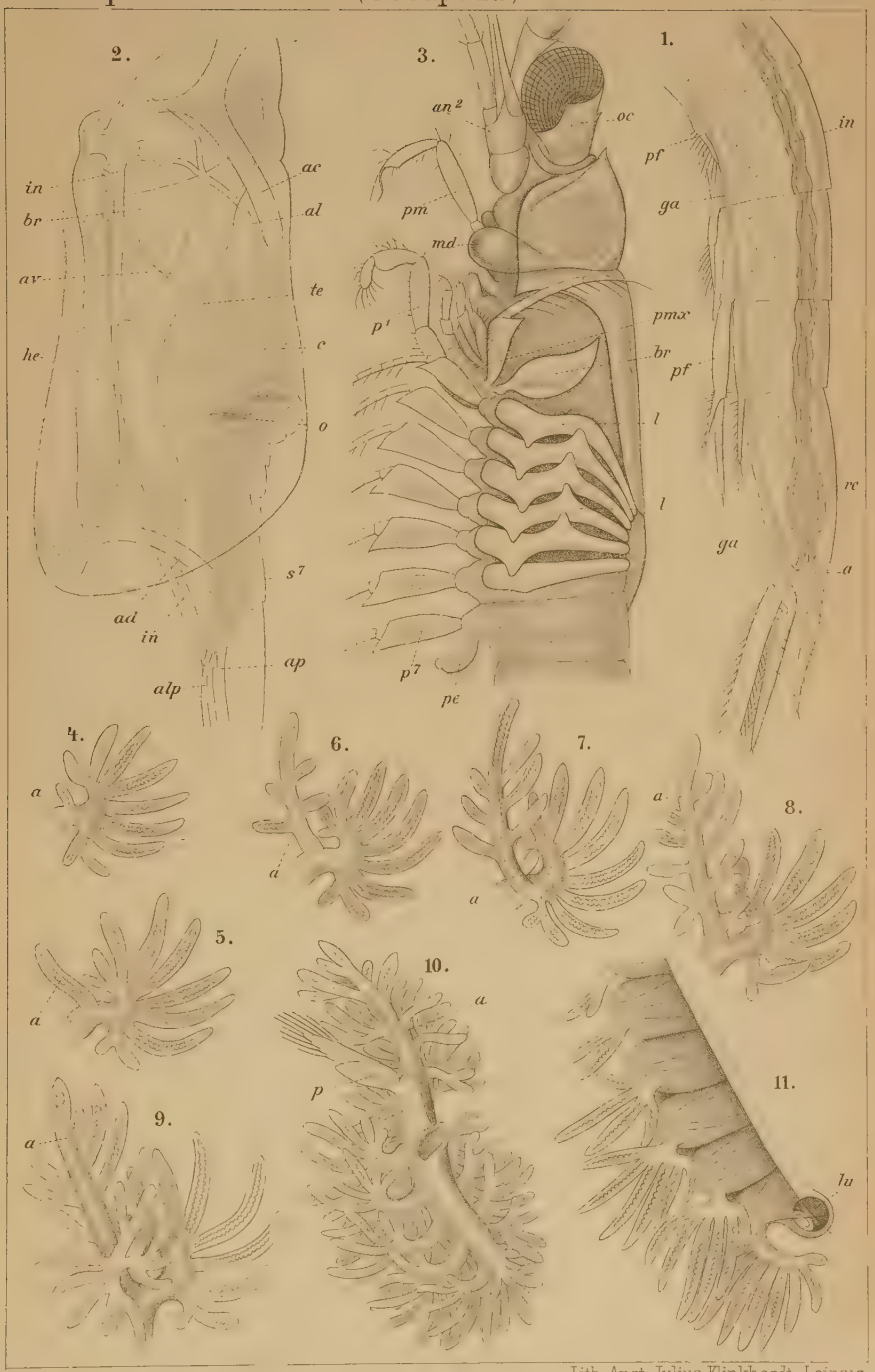
Erklärung von Tafel LVII.

Schizopoda (Anatomie).

Fig.

1. Postabdomen von *Mysis relicta* Lov., mas, Seitenansicht. *in.* Darm, *re.* Mastdarm, *a.* After *ga, ga.* Abdominalganglien, *pf, pf.* Pedes spurii.
2. Seitenansicht des Cephalothorax von *Siriella Clausi* Sars, mit eingezeichnetem Circulations-Apparat. *st.* Siebentes Körpersegment, *in.* Darmcanal, *he.* Leberschläuche, *te.* Hode, *br.* Kiemengeissel des Pes maxillaris, *c.* Herzschlauch, *o.* Ostia venosa desselben, *ac.* Aorta cephalica, *ap.* Aorta posterior, *al.* Arteria lateralis, *alp.* Arteria lateralis posterior, *av.* Arteria ventralis.
3. Cephalothorax von *Mysis relicta* Lov., mas, von der Seite, geöffnet. *oc.* Stielauge, an^2. Untere Fühler, *md.* Mandibel mit Taster *(pm)*, *pmx.* Pes maxillaris mit Kiemengeissel (*br*), p^1, p^7. Mittelleibsbeine, *pe.* Penis mit Vas deferens, *l, l.* Lamellöse Verdickungen der Cephalothorax-Seitenwand.
4.—10. Kiemen des ersten bis siebenten Beinpaares von *Thysanopoda tricuspidata* M.-Edw. *a.* Der sich an jeder folgenden Kieme reicher entfaltende Seitenast, *p.* (Fig. 10) Rudiment des siebenten Beinpaares.
11. Kiemen der sechs vorderen Beinpaare von *Stylocheiron carinatum* Sars, am sechsten ein Leuchtorgan (*lu*).

(Fig. 1 und 3 nach O. Sars, Crustacés d'eau douce de Norvège. — Fig. 2 nach Claus in: Arbeiten des zoologischen Instituts zu Wien, Bd. V. — Fig. 4—11 nach O. Sars, Report on the Schizopoda [Zoology of the voyage of H. M. S. Challenger].)



Lith. Anst. Julius Klinkhardt, Leipzig.

Erklärung von Tafel LVIII.

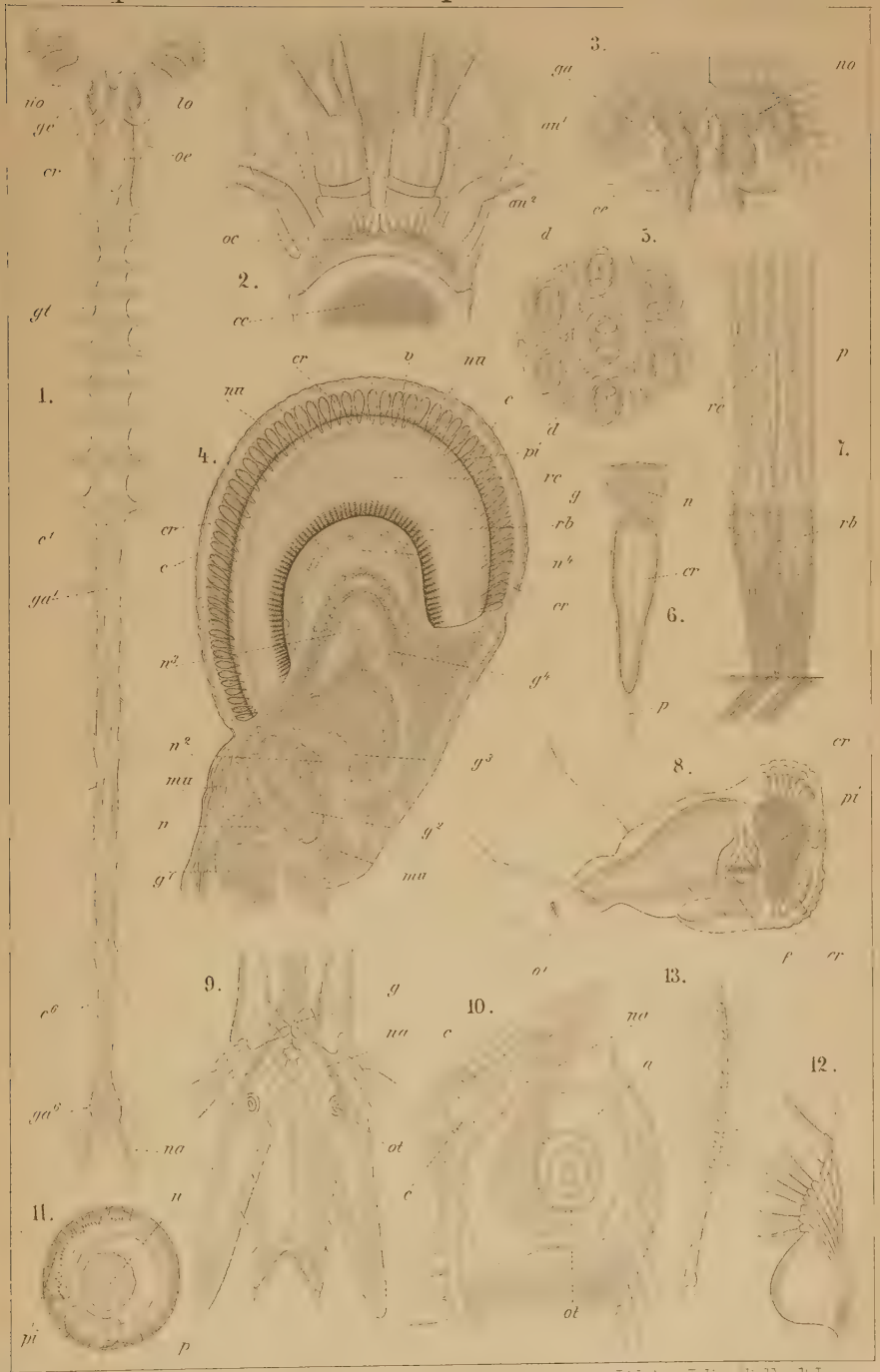
Schizopoda (Anatomie).

Fig.

1. Ganglienkette von *Mysis relicta* Lov., von der Bauchseite gesehen. *gc.* Gehirnganglion, *lo.* Lobus opticus desselben, *no.* Nervus opticus, *oe.* Schlundring, *gt.* Commissuren der Cephalothorax-Ganglien, c^1. c^6. Commissuren der Hinterleibsganglien (ga^1. ga^6.), *na.* Nervus acusticus.
2. Vorderes Cephalothorax-Ende von *Pseudomma roseum* Sars. an^1 Fühler des ersten Paares mit Riechzapfen zwischen den Geisseln, an^2. Fühler des zweiten Paares, *oc.* Verkümmerte (lamellöse) Stielaugen.
3. Gehirnganglion (*ce*) mit Augennerv (*no*) und dessen Ganglienanschwellung (*ga*) von derselben Art.
4. — 7. Stielauge von *Mysis vulgaris* Thomps.
   4. Längsschnitt. $g^1 - g^4$. die vier vom *Nervus opticus* (n—n^4) gebildeten Ganglien, *mu. mu.* Muskeln im Innern des Augenstieles, *c.* Cornea, *nu.* Semper'sche Kerne, *v.* Crystallkegel, *pi.* Aeussere Pigmentzone, *re.* Retinula mit ihren Zellkernen (*v*), *rb.* Rhabdome, von der inneren Pigmentzone eingehüllt.
   5. Corneafacetten von der Innenseite, mit den dazwischen liegenden kegelförmigen Erhebungen (*d*).
   6. Isolirter Crystallkegel, (*cr*) mit den darüber liegenden Semper'schen Kernen (*u*), *d.* Innere Kegelvorsprünge der Cornea, *p.* Verlängerung des Crystallkegels gegen das Rhabdom hin.
   7. Zwei Rhabdome (*rb*) in ihrer Pigmentscheide, *re.* Retinula, *p.* Verlängerung der Rhabdome gegen den Crystallkegel hin.

   (Fig. 4 — 7 nach Grenacher, Untersuchungen über das Sehorgan der Arthropoden. Göttingen 1879.)
8. Auge eines älteren Entwickelungsstadiums von *Euphausia pellucida* Dana. *pi.* Pigment, *cr.* Crystallkegel, *f.* Leuchtorgan, o^1. Unpaares Stirnauge.
9. Ende des Postabdomen von *Mysis relicta* Lov. *g.* Endganglion, *a.* Nervus acusticus. *ot.* Otolith.
10. Gehörorgan derselben Art, stark vergr. *a.* Gehörblase, *ot.* Otolith, *na.* Nervus acusticus, *c*, *c.* Gehörhaare.
11. Otolith derselben Art, noch stärker vergr. *n.* Nucleus, *p.* Grosse, *pi.* Kleine Gehörhaare.
12. Gehörhaare an der Aussenseite des Basalgliedes der oberen Fühler von *Mysis relicta.*
13. Einzelnes Gehörhaar von der Spitze desselben Gliedes, stark vergr.

(Fig. 1 und 9 bis 13 nach O. Sars, Crustacés d'eau douce de Norvège, Fig. 2 und 3 nach O. Sars, Carcinologiske Bidrag til Norges Fauna, Mysider I. 1870. — Fig. 8 nach Claus in: Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie. Bd. XIII.)



Lith. Anst. v. Julius Klinkhardt Leipzig

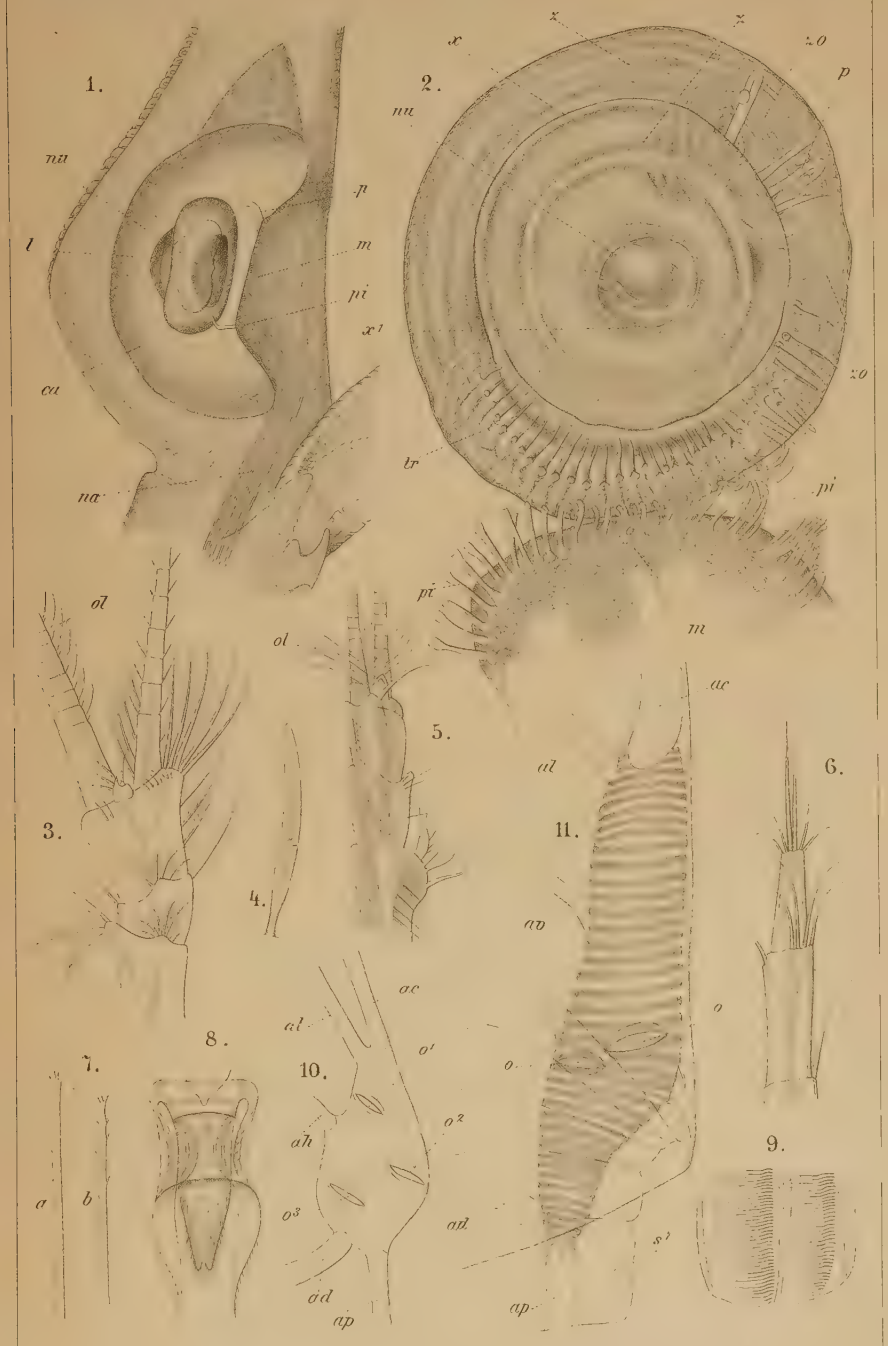
Erklärung von Tafel LIX.

Schizopoda (Anatomie).

Fig.

1. Gehörorgan von *Mysis flexuosa* Müll. (*spinulosa Leach*) in der Seitenansicht, 75 mal vergr.
2. Otolith derselben Art, Vergr. 600.
   ca. Gehörblase, *nu.* Nucleus, *l.* Kuppel des Otolithen, *p.* Grosse, *pi.* kleine Hörhaare. *na.* Nervus acusticus mit dem Haarbuckel *m. tr.* Hohlräume des Otolithen zur Aufnahme der Hörhaare, *x.* Aeussere, x^1. innere Trennungslinie, *z.* Hauptschichtungslinien, *zo.* Nebenschichtungslinien.
   (Fig. 1 und 2 nach V. Hensen in: Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Bd. XIII.)
3. Fühler des ersten Paares von *Mysis relicta* Lov. mit Riechzapfen (*ol*) an der Aussengeissel.
4. Einzelner Riechzapfen, stark vergr.
5. Fühler des ersten Paares von *Euphausia pellucida* Dana mit Riechzapfen (*ol*) an der Basis der Geisseln.
6. Endglieder der Innengeissel der oberen Fühler von *Mysis relicta* Lov. mit Tastborsten.
7. a. b. Stachelborsten der Reibeplatten im Kaumagen derselben Art.
8. Unterer Magenanhang derselben Art, von der Bauchseite gesehen,
9. Kammförmig angeordnete Borsten im Innern desselben.
10. Herz von *Euphausia pellucida* Dana
11. Herz von *Mysis bahirensis* Sars
    $o^1 - o^3$. Ostia venosa, *ac.* Aorta cephalica, *ap.* Aorta posterior, *ad.* Arteria descendens, *ah.* Arteria hepatica, *av.* Arteria ventralis, *al.* Arteria lateralis.

(Fig. 3, 4 und 6 bis 9 nach O. Sars, Crustacés d'eau douce de Norvège, Fig. 5, 10 und 11 nach Claus in: Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. XIII. Bd. und Arbeiten des zoologischen Instituts zu Wien. V. Bd.)



Lith. Anst. Julius Klinkhardt, Leipzig.

Erklärung von Tafel LX.

Schizopoda (Anatomie und Entwickelung).

Fig.

1. Hoden von *Mysis vulgaris* Thomps. *t*, *t*. Hodenbläschen, *dj*. Vasa deferentia.
2. Eierstöcke (*ov*) derselben Art, mit legereifen Eiern, *od*. Eileiter, *l*. Mittleres Keimfach.
3. Eierstöcke (*ov*) von *Mysis relicta* Lov., mit legereifen Eiern, *od* und *l* wie Fig. 2.
4. a—e Spermatozoën derselben Art, in verschiedenen Entwickelungsstadien.

(Fig. 1 und 2 nach van Beneden, Faune littorale de Belgique. Crustacés. — Fig. 3 und 4 nach O. Sars, Crustacés d'eau douce de Norvège.)

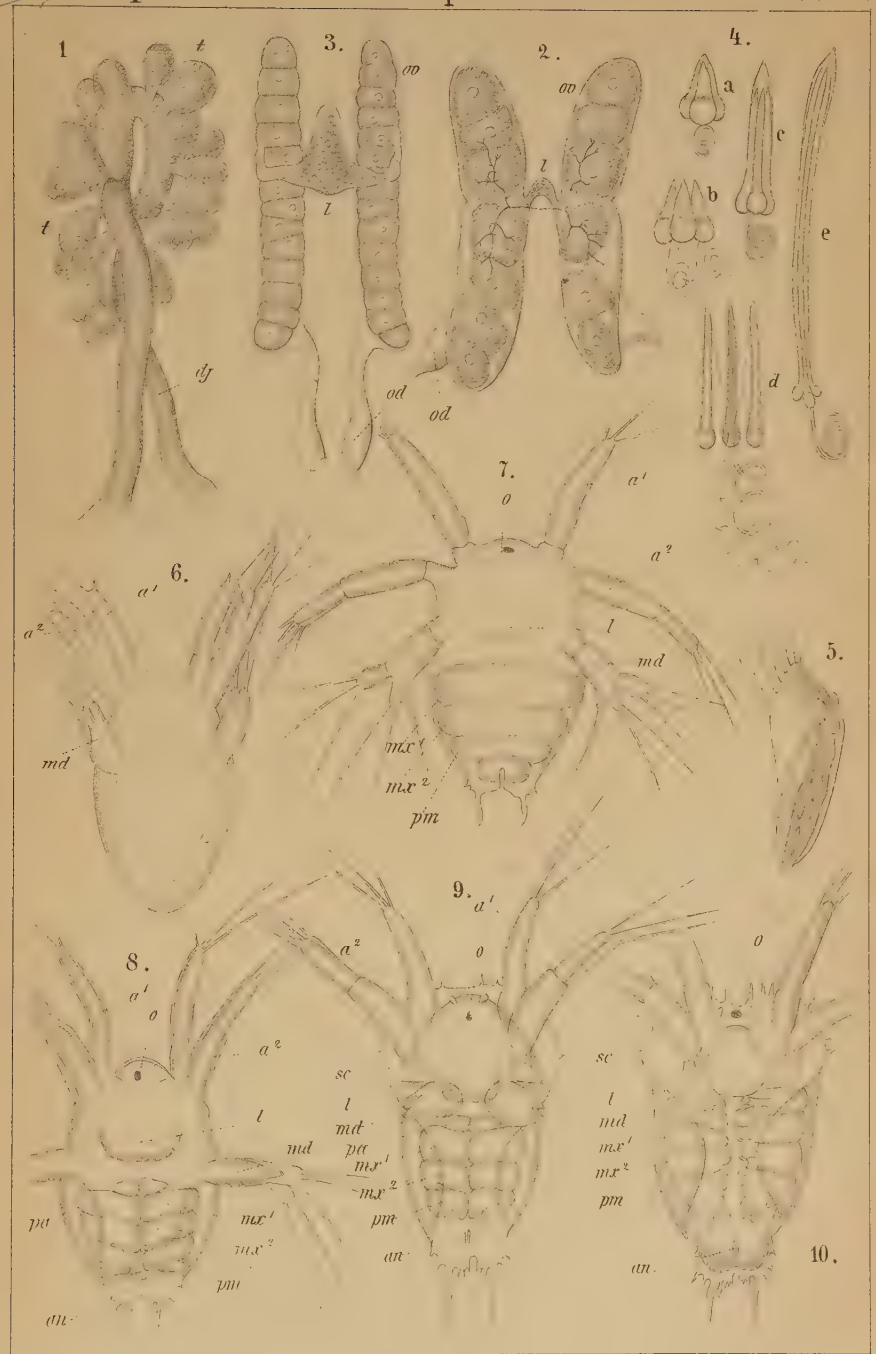
5. Penis an der Basis des letzten Beinpaares von *Siriella Edwardsi* Claus mit dem einmündenden Vas deferens.

(Fig. 5 nach Claus in Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. XVIII. Bd.)

6.—10. Entwickelung von *Euphausia pellucida* Dana, nach E. Metchnikoff in: Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. XVIII. Bd.

a^1. a^2. Fühler des ersten und zweiten Paares, *o* Unpaares Stirnauge, *sc*. Rückenschild, *l*. Oberlippe, *md*. Mandibeln, *pa*. Paragnathen, mx^1, mx^2. Maxillen des ersten und zweiten Paares, *pm*. Pes maxillaris, *an*. After.

6. Nauplius-Stadium beim Ausschlüpfen aus dem Ei.
7. Zweites Nauplius-Stadium mit Anlage von Gliedmaassenwülsten.
8—9. Spätere (Metanauplius-) Entwickelungsstadien.



Lith Anst. Julius Klinkhardt, Leipzig.

Erklärung von Tafel LXI.

Schizopoda (Entwickelung).

Fig.

1. — 4. Entwickelung von *Nyctiphanes australis* Sars.

1. Metanauplius-Stadium, Seitenansicht.

2. Erstes
3. Zweites } Calyptopis-Stadium.
4. Letztes

5. — 8. Entwickelung von *Euphausia pellucida* Dana.

5. } Zweites Calyptopis-Stadium { Seitenansicht.
6. } { Rückenansicht.

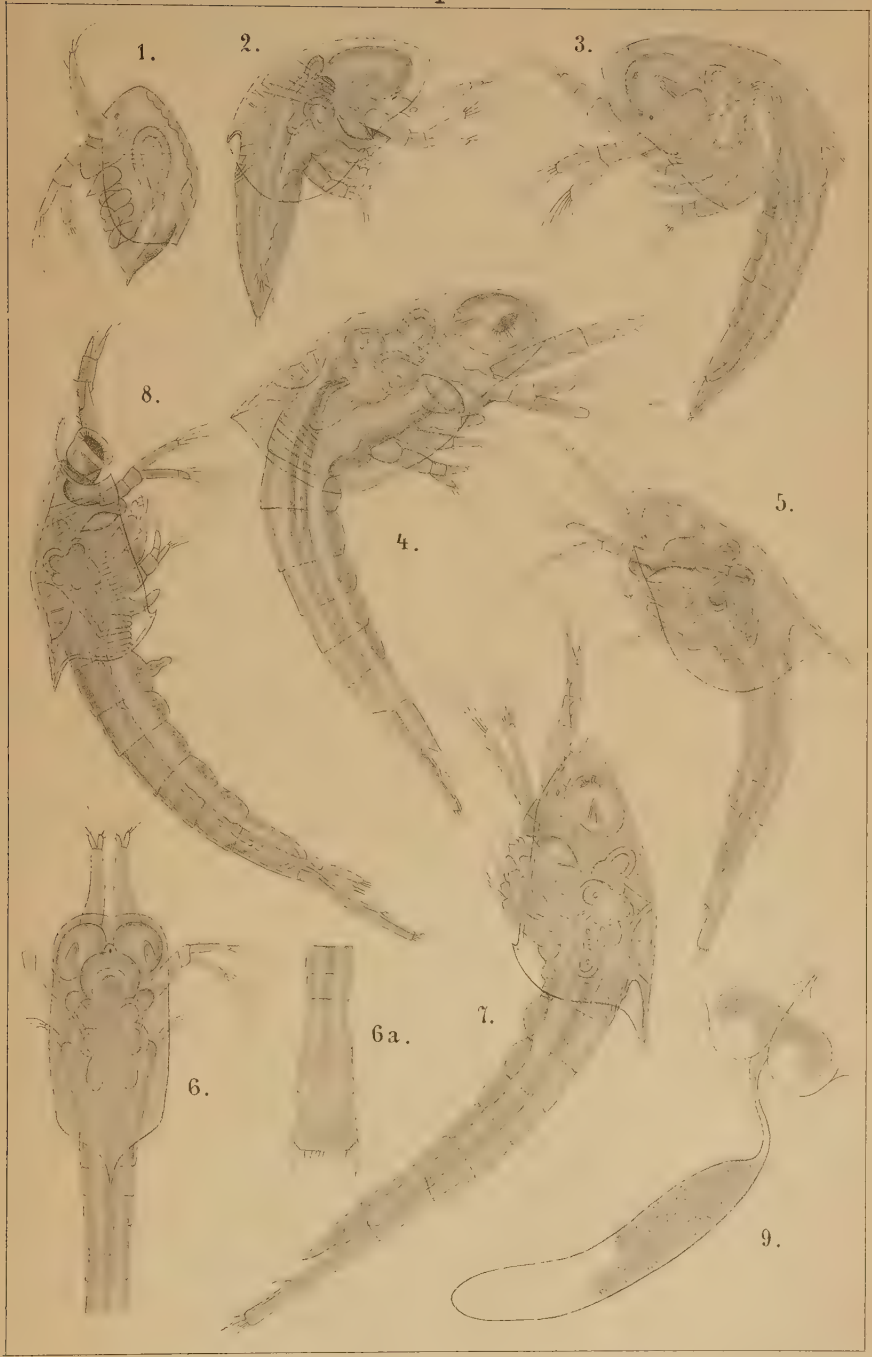
6a. Letzte Hinterleibssegmente desselben Stadiums.

7. Letztes Calyptopis-Stadium.

8. Erstes Furcilia-Stadium.

(Fig. 1 — 8 nach O. Sars, Report on the Schizopoda. Voyage of H. M. S. Challenger.)

9. Spermatophore von *Euphausia pellucida* Dana (nach Claus in: Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie. XVIII. Bd.)



Lith Anst Julius Klinkhardt, Leipzig

Erklärung von Tafel LXII.

Schizopoda (Entwickelung).

Fig.

1.—5. Embryonal-Entwickelung von *Mysis ferruginea* Bened.
vi. Dotter, *bl.* Keimhaut, *lc* Kopfplatten des späteren Embryo, *s.* Einbuchtung der Keimhaut als beginnende Scheidung des Vorder- vom Hinterkörper, *pa.* Postabdomen, *di.* Seitenscheibe, an^1, an^2. Fühler des ersten, des zweiten Paares, *oc.* Auge, *md.* Mandibel.

6.—10. Postembryonale Entwickelung von *Mysis flexuosa* Müll. (*chamaeleon* Thomps.)
5.—8. Embryonal-Stadien, von der Larvenhaut eingeschlossen. 6 und 7. Dasselbe Stadium im Profil und von der Bauchseite.
9. und 10. Larvenstadien nach der Häutung.

(Fig. 1—5 nach Ed. van Beneden in: Bullet. de l'académie de Belgique. 2 sér. XXVIII, 1869. — Fig. 6—10 nach P. van Beneden, Recherches sur la faune littorale de Belgique, Crustacés.)

Lith. Anst. Julius Klinkhardt, Leipzig.